

Plan de proyecto para la Fase 2 de la construcción de un edificio residencial en el barrio
Sotomayor en la ciudad de Bucaramanga

Autor:

Álvaro Ernesto Rangel Cortés

Universidad Piloto de Colombia

Especialización en Gerencia de Proyectos GP 111-1

Gerencia de Proyectos

Noviembre 2018.

Plan de proyecto para la Fase 2 de la construcción de un edificio residencial en el barrio
Sotomayor en la ciudad de Bucaramanga

Autores:

Álvaro Ernesto Rangel Cortés

Docente:

Hector Onel Beltran

Universidad Piloto de Colombia

Especialización en Gerencia de Proyectos GP 111-1

Gerencia de Proyectos

Noviembre 2018.

Agradecimientos

Después de un periodo de 10 meses escribo llega el momento de la culminación de mi trabajo de grado de la especialización de Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia, ha sido un periodo de intenso aprendizaje y crecimiento tanto personal como profesional, por eso me gustaría agradecer a las personas que aportaron para que hoy este proceso llegue a su fin.

Primero me gustaría agradecer a mis profesores los cuales en cada una de sus áreas y experiencias aportaron a fortalecer los conocimientos adquiridos, dentro del grupo de profesores agradecer especialmente al Ingeniero Hector Onel Beltran quien estuvo siempre dispuesto a brindar toda la ayuda necesaria.

También me gustaría agradecer al Ingeniero Luis Fernando Rangel quien participo como sponsor del proyecto y estuvo siempre dispuesto en fortalecer los conocimientos y herramientas necesarias para completar satisfactoriamente mi trabajo de grado.

Así mismo un agradecimiento especial para mi familia la cual estuvo siendo parte de los sacrificios necesarios para culminar este proceso, mi Esposa y mis hijas las cuales siempre fueron parte de este camino, adicional un agradecimiento especial e mis compañeros.

Muchas gracias a todos.

Tabla de Contenidos

1. Antecedentes	15
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad.	15
1.2. Caso de negocio (Business Case).....	17
1.2.1. Antecedentes del problema.	17
1.2.2. Descripción del problema (Problema de Negocio) - Árbol de problemas.	18
1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - Árbol de Objetivos.....	18
1.2.4. Descripción de alternativas.	19
1.2.5. Criterios de selección de alternativas.	20
1.2.6. Análisis de alternativas.....	21
1.2.7. Selección de Alternativa.....	21
1.3. Marco metodológico para realizar trabajo de grado.....	22
2. Estudios y evaluaciones	25
2.1. Estudio de Mercado.....	25
2.1.1. Población.....	25
2.1.2. Dimensionamiento demanda.	26
2.1.3. Dimensionamiento oferta.	27
2.1.4. Competencia – Precios.	29
2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.	30
2.2. Estudio Técnico.....	31
2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien o producto.....	31

2.2.2.	Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.	34
2.2.3.	Definición de Tamaño y Localización del proyecto.	35
2.2.4.	Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos).	36
2.3.	Estudio Económico-financiero	36
2.3.1.	Estimación de Costos de inversión del proyecto.	36
2.3.2.	Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.	40
2.3.3.	Flujo de caja del proyecto caso.	40
2.3.4.	Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos. ...	41
2.3.5.	Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio-costos o de análisis de valor o de opciones reales).	41
3.	Proceso de Iniciación	42
3.1.	Acta de constitución del proyecto (Project Charter)	42
3.2.	Identificación de los involucrados.	45
4.	Proceso de Planificación	46
4.1.	Plan para la dirección del proyecto	46
4.1.1.	Plan de control integrado de cambios.	46
4.1.2.	Plan de Cierre.	49
4.2.	Plan de Gestión del Alcance.	51
4.2.1.	Recopilación de los Requerimientos.	51

4.2.2.	Declaración del alcance.....	51
4.2.3.	Estructura de WBS.....	52
4.2.4.	Diccionario de la WBS.....	52
4.2.5.	Mantenimiento de línea base de alcance.	54
4.2.6.	Cambios de alcance.....	55
4.2.7.	Aceptación de los entregables.	57
4.3.	Plan de Gestión del Cronograma.....	57
4.3.1.	Planificar la gestión del cronograma.	57
4.3.2.	Definir las actividades.	59
4.3.3.	Secuenciar las actividades.	62
4.3.4.	Estimar los recursos de las actividades.	64
4.3.5.	Estimar la duración de las actividades.	65
4.3.6.	Desarrollar el cronograma.	69
4.3.7.	Controlar el cronograma.....	69
4.4.	Plan de Gestión de Costos.....	71
4.4.1.	Planificar la gestión de los costos.	71
4.4.2.	Estimar los costos.....	72
4.4.3.	Determinar el presupuesto.....	81
4.4.4.	Controlar los costos.....	82
4.5.	Plan de Gestión de Calidad	85
4.5.1.	Términos y Definiciones.	85

4.5.2.	Normatividad aplicable.	86
4.5.3.	Política de Calidad del proyecto.....	86
4.5.4.	Objetivos de calidad.	87
4.5.5.	Planificación de la calidad.....	88
4.5.6.	Gestión y control de la calidad.	97
4.5.7.	Mejoramiento.	101
4.6.	Plan de Gestión de los Recursos	101
4.6.1.	Roles y responsabilidades.	101
4.6.2.	Organigrama del proyecto.	106
4.6.3.	Plan para la adquisición de personal.	107
4.6.4.	Calendario de Recursos.	108
4.6.5.	Plan para la Liberación de Personal.	109
4.6.6.	Necesidades de Capacitación.	109
4.6.7.	Plan de Reconocimiento y Recompensas.....	110
4.6.8.	Indicadores de desempeño del equipo.....	111
4.6.9.	Cumplimiento Legal.....	111
4.6.10.	Seguridad Industrial.	112
4.6.11.	Identificación de Recursos.	113
4.6.12.	Estructura de desagregación de recursos (RBS / EDR).	114
4.6.13.	Adquisición de Recursos.....	114
4.6.14.	Control de recursos.....	114

4.7.	Plan de Gestión de las comunicaciones.....	117
4.7.1.	Reglas Básicas de Comunicación.....	117
4.7.2.	Tipos de comunicación.....	117
4.7.3.	Necesidades de Información.	118
4.7.4.	Reuniones de trabajo.	119
4.7.5.	Modelo y métodos de comunicación.....	120
4.8.	Plan de gestión de riesgos	120
4.8.1.	Metodología.	120
4.8.2.	Roles y Responsabilidades.	122
4.8.3.	Categorías de los riesgos.	122
4.8.4.	Protocolos de contingencia.....	122
4.8.5.	Frecuencia de actualización y seguimiento.	122
4.8.6.	Matriz probabilidad vs impacto.....	123
4.9.	Plan de Gestión de Adquisiciones.....	125
4.9.1.	Planificar la gestión de las adquisiciones.....	125
4.9.2.	Efectuar las adquisiciones.	126
4.9.3.	Controlar las adquisiciones.	129
4.10.	Plan de Gestión de los interesados	130
4.10.1.	Matrices para identificar y definir estrategias con los interesados.....	130
4.10.2.	Registro de los interesados.....	131
4.10.3.	Matriz de Evaluación de Interesados (Interés / influencia).....	131

4.10.4.	Matriz de participación.....	132
4.10.5.	Estrategias de gestión de los interesados.....	133
5.	Entregables del Proyecto	134
5.1.	Entregables del proceso de iniciación	134
5.1.1.	Registro de los interesados.....	134
5.2.	Entregables del proceso de Planificación.....	137
5.2.1.	Matriz de trazabilidad de requisitos.	137
5.2.2.	Declaración del alcance.....	138
5.2.3.	Estructura de la WBS.	139
5.2.4.	Diccionario de la WBS.....	144
5.2.5.	Criterio de aceptación de los entregables.	153
5.2.6.	Cronograma detallado.	154
5.2.7.	Listado documentos sistema de gestión de calidad.	157
5.2.8.	Matriz de evaluación de los interesados (Interés / Influencia).....	158
5.2.9.	Matriz de participación.....	159
5.2.10.	Estrategia de gestión de los interesados.	160
5.2.11.	Gestión de las comunicaciones.	162
5.2.12.	Entregable de Riesgos.	164
6.	Plan para la siguiente Fase	168
7.	Conclusiones y recomendaciones.....	169
8.	Lista de referencias.....	171

Lista de tablas

Tabla 1 Evaluación de las Alternativas	22
Tabla 2 Demanda	27
Tabla 3 Estimado de costos clase V (+/-40%)	37
Tabla 4 Costo por M2 de referencia.....	37
Tabla 5 Flujo de costos.....	38
Tabla 6 Gastos de personal.....	38
Tabla 7 Flujo de Ingresos	39
Tabla 8 Flujo de caja Alternativa A	40
Tabla 9 Flujo de caja Alternativa B	40
Tabla 10 Indicadores financieros Alternativa A	41
Tabla 11 Indicadores financieros Alternativa B.....	41
Tabla 12 Formato matriz de identificación de los interesados.....	45
Tabla 13 Formato de control de cambios	48
Tabla 14 Formato de seguimiento de cambios.....	49
Tabla 15 Formato de recopilación de requerimientos	51
Tabla 16 Formato de diccionario de WBS	53
Tabla 17 Formato de aceptación de los entregables.....	57
Tabla 18 Definición de las actividades	59
Tabla 19 Secuenciamiento de actividades.....	62
Tabla 20 Estimación de recursos humanos	65

Tabla 21 Estimación de recursos físicos	65
Tabla 22 Estimación de duración de las actividades	66
Tabla 23 Parametros estimación de costos.....	72
Tabla 24 Costo por actividad	73
Tabla 25 Presupuesto	81
Tabla 26 Costos de la calidad.....	93
Tabla 27 Pareto problemas de calidad.....	94
Tabla 28 Metricas de calidad	95
Tabla 29 Lista de verificación de los entregables	97
Tabla 30 Matriz RACI.....	102
Tabla 31 Descripción de cargo Gerente General	103
Tabla 32 Descripción de cargo Lider de Proyecto	104
Tabla 33 Descripción de cargo Arquitecto.....	105
Tabla 34 Plan para la adquisición de personal	107
Tabla 35 Calendario de recursos	108
Tabla 36 Plan para liberación de personal	109
Tabla 37 Necesidades de capacitación	109
Tabla 38 Plan de reconocimiento y recompensa	110
Tabla 39 Indicadores de desempeño	111
Tabla 40 Cumplimiento legal	111
Tabla 41 Identificación de recursos	113

Tabla 42 Formato de identificación necesidades de información	118
Tabla 43 Escala de medición de probabilidad e impacto	123
Tabla 44 Descripción de las necesidades de contratación.....	127
Tabla 45 Criterios de selección de proveedores.....	129
Tabla 46 Matriz para Registro de interesados	131
Tabla 47 Formato matriz de participacion de interesados.....	132
Tabla 48 Formato definición estrategia de gestión de interesados.....	133
Tabla 49 Diccionario EDT 1.1 Gerencia del proyecto.....	144
Tabla 50 Diccionario de la EDT 1.2 Fase2	144
Tabla 51 Diccionario EDT 1.3 Fase3.....	149
Tabla 52 Diccionario EDT 1.4 Fase4.....	149
Tabla 53 Criterio de aceptacion de entregables	153
Tabla 54 Actividades en la ruta critica.....	155
Tabla 55 Matriz de participación de interesados.....	159
Tabla 56 Estrategía de gestión de interesados.....	160
Tabla 57 Gestión de las comunicaciones	162

Lista de figuras

Figura 1 Organigrama	16
Figura 2 Arbol de problemas.....	18
Figura 3 Arbol de objetivos.....	19
Figura 4 Metodología de Maduración FEL.....	23
Figura 5 Render fachada edificio	31
Figura 6 Plano planta Apartamento tipo A.....	32
Figura 7 Render piscina en la terraza	34
Figura 8 Descripción general del proceso	34
Figura 9 Georeferenciación del proyecto	36
Figura 10 Modelo de Gobernabilidad	47
Figura 11 Aprobación de cambios	56
Figura 12 Cronograma de alto nivel.....	69
Figura 13 Estructura de Desglose de los costos CBS.....	84
Figura 14 Espina de pescado	92
Figura 15 Organigrama	107
Figura 16 Estructura de desglose de recursos (RBS/EDR)	114
Figura 17 Ciclo de gestión de riesgos	121
Figura 18 Matriz de evaluación de riesgos.....	124
Figura 19 Flujograma adquisiciones	126
Figura 20 Formato evaluación de interesados (Interes/Influencia)	132
Figura 21 Estructura de WBS.....	143

Lista de Graficas

Grafica 1 Rotación de inventario	28
Grafica 2 Oferta terminada sin vender	29
Grafica 3 Precio por M2 competencia.....	29
Grafica 4 Punto de equilibrio	30
Grafica 5 Curva S Fase 2.....	71
Grafica 6 Desglose de los Costos.....	82
Grafica 7 Pareto causas de problemas de calidad	95
Grafica 8 Diagrama de Flujo	100
Grafica 9 Histograma Arquitecto	115
Grafica 10 Histograma Ingeniero Civil.....	116
Grafica 11 Histograma Lider del proyecto.....	116
Graficas 12 Histograma Gerente del proyecto	117

Resumen

Uno de los principales problemas actuales en las organizaciones es la debilidad en la planeación y la toma de decisiones subjetiva, este trabajo parte de la necesidad de suplir ambas, dado que se tiene una buena oportunidad de negocio con un lote adquirido en la ciudad de Bucaramanga hace un par de años por dos compañías una inversionista y una constructora con el objetivo inicial de ejecutar un proyecto de construcción de un edificio residencial, actualmente se tiene una valoración importante del terreno generando la pregunta es mejor vender el terreno y obtener una utilidad rápida a bajo riesgo o ejecutar el proyecto con una utilidad esperada mayor a un riesgo más alto. El objetivo del proyecto es fortalecer los procesos de planeación de la compañía mediante la metodología del PMBOK para desarrollar un plan de dirección de proyecto completo así definir parámetros objetivos y realizar una evaluación cuantitativa de las dos alternativas no solo teniendo en cuenta los criterios económicos sino también temas como exposición al riesgo, alineación con la estrategia, experiencia que aportará a futuros proyectos, impacto social y nivel de inversión requerido, así llegar a una toma de decisiones objetiva y evitar que se siga posponiendo.

1. Antecedentes

1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad.

Metro Ingeniería S.A.S Nace como un deseo de su representante legal de plasmar en una nueva empresa su experiencia adquirida en varias constructoras reconocidas de la ciudad de Bucaramanga a través de grandes proyectos de construcción.

Fue fundada en el año 2002 con el propósito de realizar un aporte al desarrollo del sector de la construcción en nuestra región y el país.

Empresa constructora que ofrece a sus clientes servicios tales como:

- Gerencia integral de proyectos de construcción.
- Promoción de proyectos inmobiliarios.
- Diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones de tipo institucional y residencial.
- Obras civiles en general.
- Construcción de obras eléctricas y telecomunicaciones.
- Montaje de sistemas de aire acondicionado.
- Siempre buscando el perfeccionamiento de nuestros servicios y el bienestar permanente de nuestra organización.

ORGANIGRAMA METRO INGENIERIA S.A.S

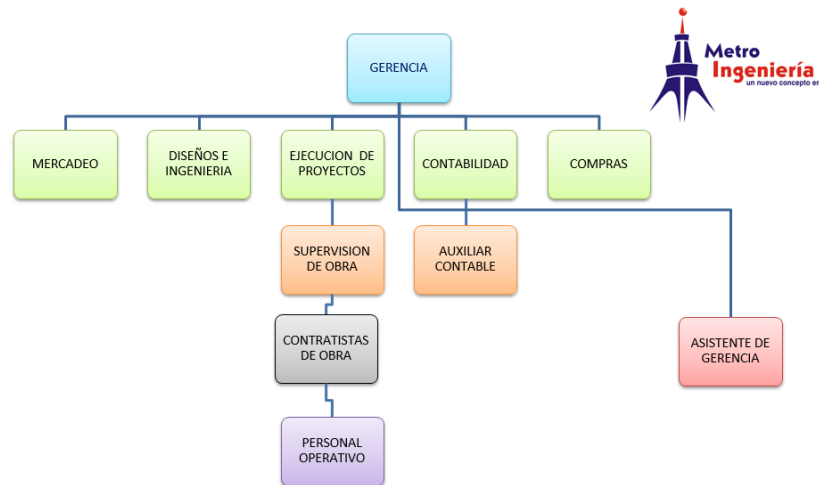


Figura 1 Organigrama

Fuente: Metroingenieria

La empresa está constituida con el código CIIU 4290 Construcción de obras de ingeniería civil, y tiene un volumen de facturación anual de 2.000 millones de pesos.

Misión

Somos una empresa constructora que ofrece a sus clientes servicios tales como:

- Gerencia integral de proyectos de construcción.
- Promoción de proyectos inmobiliarios.
- Diseño, construcción y mantenimiento de edificaciones de tipo institucional y residencial.
- Obras civiles en general.
- Construcción de obras eléctricas y telecomunicaciones.
- Montaje de sistemas de aire acondicionado.

Siempre buscando el perfeccionamiento de nuestros servicios y el bienestar permanente de nuestra organización.

Visión

En el año 2020 seremos una firma constructora que aporta al desarrollo nacional con proyectos innovadores, apuntando a los diferentes nichos de mercado con propuestas modernas, contando con un equipo humano comprometido y proveedores calificados, que a través de métodos de trabajo seguro y organizado logren superar las expectativas de nuestros clientes y las metas empresariales.

1.2. Caso de negocio (Business Case)

1.2.1. Antecedentes del problema.

Como empresa constructora siempre se está en la búsqueda de oportunidades de negocio en el mercado inmobiliario, dentro de dicha búsqueda se encontró un lote disponible en el barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga, a un muy buen precio y con una ubicación preferencial para desarrollar proyectos inmobiliarios. Después de un proceso importante de negociación dicho lote fue adquirido en compañía de una empresa inversionista, en este momento el lote ya está disponible y la empresa se encuentra realizando estudios para la implementación de la mejor opción de negocio con este lote.

Aplicando la metodología FEL de maduración de proyectos, la cual está basada en 5 fases, (Visualización, Conceptualización y selección de alternativa, Definición, Ejecución, Operación y Cierre), se tiene ejecutada la primera fase de Visualización identificando la siguiente oportunidad:

Construcción de una Unidad residencial con 21 pisos y 3 sótanos, que consta de 99 apartamentos.

Sin embargo una vez visualizada la oportunidad y generados diseños preliminares se llega a una desalineación entre la empresa constructora y la empresa inversionista dado la disposición de asumir riesgos y el deseo de materializar utilidades en corto plazo del inversionista vs a largo plazo del constructor.

1.2.2. Descripción del problema (Problema de Negocio) - Árbol de problemas.

Se realiza la evaluación del problema central con base en la metodología del árbol de problema, la cual permitió identificar las principales causas.

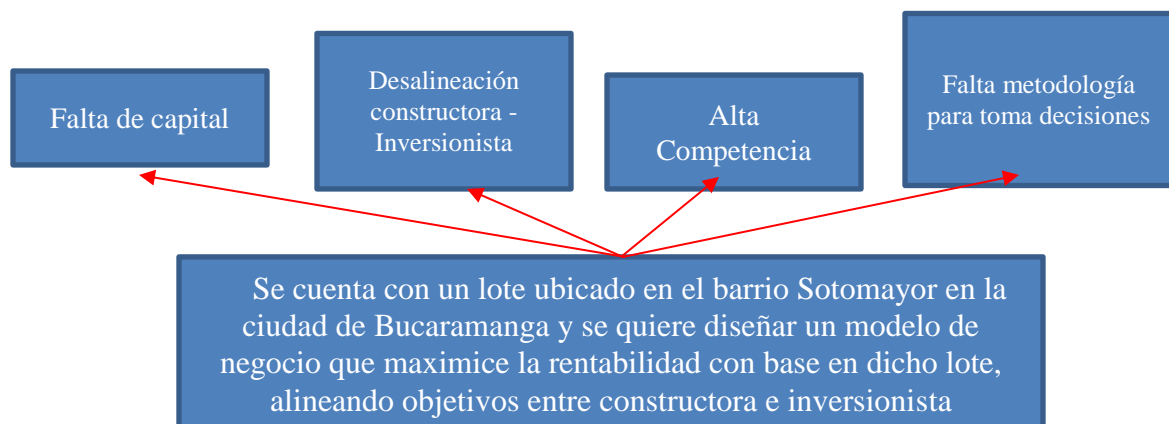


Figura 2 Arbol de problemas

Fuente: Autor

1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - Árbol de Objetivos.

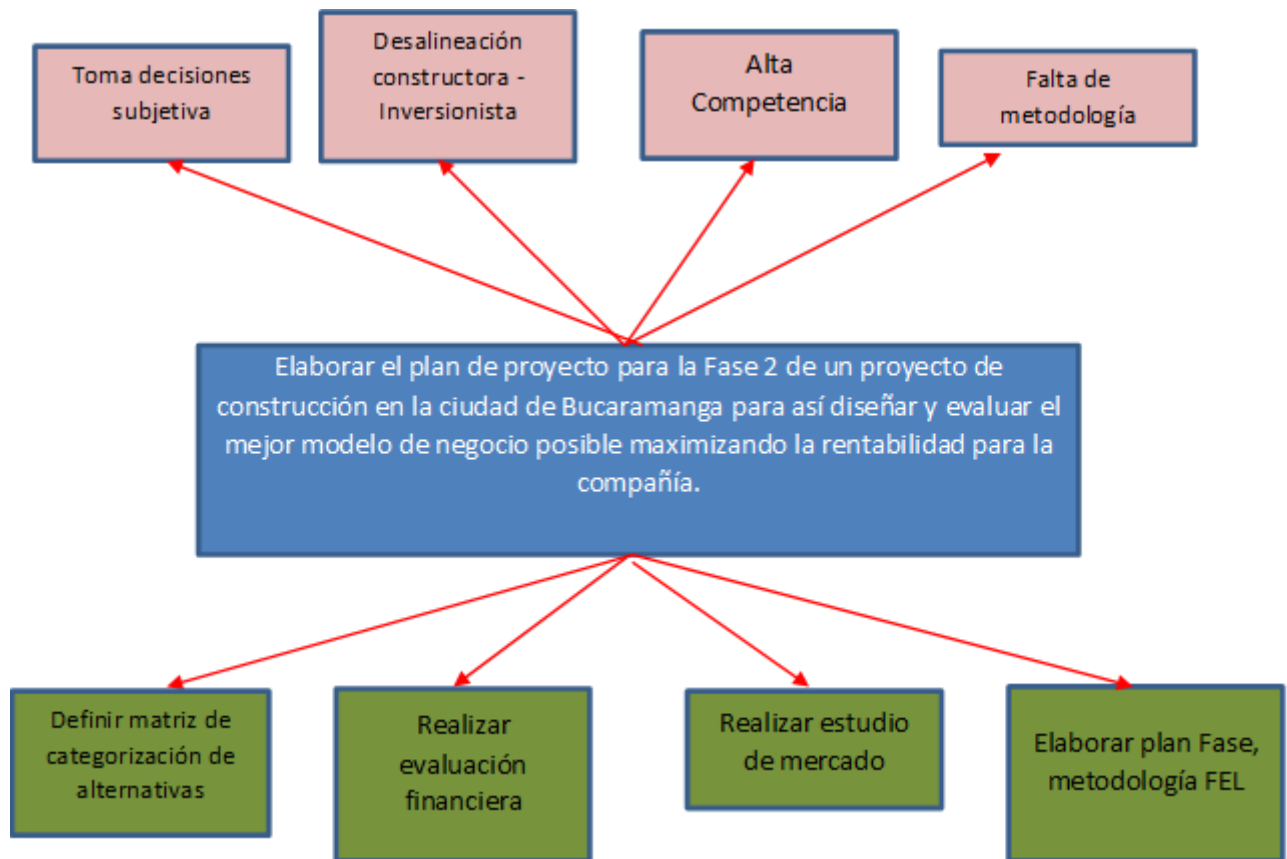


Figura 3 Arbol de objetivos

Fuente: Autor

1.2.4. Descripción de alternativas.

El proyecto evaluará dos alternativas: una de ejecutar el proyecto y la otra de vender el proyecto.

ALTERNATIVA A: La alternativa A consiste en elaborar el plan de ejecución del proyecto, y recomendar la decisión de inversión con el objetivo que el proyecto sea ejecutado por la empresa directamente.

El alcance de la construcción será:

Unidad residencial con 21 pisos y 3 sótanos, que consta de 99 apartamentos. **ADICIONAL A ESTO CUENTA CON:** Parqueadero asignado para cada apartamento, Lobby de doble altura, Recepción, Amplia terraza con vista panorámica, Piscina sin fin para adultos, Piscina para niños, Jacuzzi, Solárium, Espejos de agua, Baño turco, Baterías de baño independientes para adultos y niños, Zona de lockers y duchas, Bar, Cine auditorio, Cancha de squash, Terraza para meditación, Amplia zona de BBQ, Salón social con vista panorámica, Salón de juegos, Business Center, Gimnasio, Spa, Salón de actividades infantiles, Sala de estudio, Ciclo ruta con mini golfito y estar para adultos, 2 ascensores de última tecnología, Planta eléctrica total, Sala de juntas y Oficina de administración.

ALTERNATIVA B: La alternativa B consiste en elaborar el plan de ejecución del proyecto así como los diseños arquitectónicos y de ingeniería del proyecto, para lanzar una subasta en el que se venda el proyecto completo incluyendo: Lote, diseños, permisos etc., para que el proyecto sea ejecutado por una tercera compañía constructora.

1.2.5. Criterios de selección de alternativas.

Para realizar la evaluación de las alternativas de una forma objetiva y así buscar alinear los objetivos de las dos empresas, la constructora y la inversionista se diseñó una matriz de evaluación con 8 criterios los cuales se calificaran de 2 a 10 y cada uno de ellos tendrá un peso ponderado de acuerdo a los objetivos de las compañías, los criterios son:

Indicadores financieros: La evaluación se basara en la tasa interna de retorno TIR, donde dependiendo de la evaluación se asignara un puntaje.

Tiempo de retorno de la inversión: Se asignara un puntaje de acuerdo al tiempo de retorno de la inversión donde entre menos tiempo mayor será el puntaje

Exposición al riesgo: Se evaluara con una calificación alta entre más bajo sea el nivel de riesgo que se asumirá con la alternativa.

Alineación estratégica: Se evaluara con una calificación más alta entre más beneficios genere el proyecto para los objetivos estratégicos de la compañía.

Experiencia: Se evaluara con una calificación más alta a la alternativa que genere mayor experiencia para futuros proyectos de la compañía.

Impacto social: Se evaluara con más alta calificación a la alternativa que más genere impacto social en relación a generación de empleo.

Inversión: Se evaluara con una calificación más baja entre mayor sea la inversión requerida y el nivel de endeudamiento requerido.

1.2.6. Análisis de alternativas.

ALTERNATIVA A: La alternativa A consiste en elaborar el plan de ejecución del proyecto, analizar las alternativas de financiamiento y tomar la decisión de inversión con el objetivo que el proyecto sea ejecutado por la empresa directamente.

El sistema constructivo es sistema tradicional conformado por pórticos en concreto reforzado.

ALTERNATIVA B: La alternativa B consiste en elaborar el plan de ejecución del proyecto así como los diseños arquitectónicos y de ingeniería del proyecto, para lanzar una subasta en el que se venda proyecto completo incluyendo: Lote, diseños, permisos etc., para que el proyecto sea ejecutado por una tercera compañía constructora.

1.2.7. Selección de Alternativa.

Tabla 1 Evaluación de las Alternativas

EVALUACIÓN ALTERNATIVAS								
Criterio	Peso	Evaluación de la Alternativa					ALTERNATIVA A CONSTRUCCIÓN	ALTERNATIVA B VENTA
		Neutro (2 pt)	Marginal (4 pt)	Aceptable (6 pts)	Muy Bueno (8 pts)	Excepcional (10 pts)		
1. Indicadores Financieros	30%	TIR < 10% 	TIR 10% - 20% 	TIR 20% - 30% 	TIR 30% - 40% 	TIR > 40%M 	2,4	1,8
2. Tiempo retorno de la inversión	10%	> 4 años 	3 años-4años 	2 años - 3 años 	1año - 2años 	<1 año 	0,4	1
3. Exposición al riesgo	10%	Intolerable 	Alta 	Tolerable 	Baja 	Ninguna 	0,6	1
4. Alineación estratégica	15%	No permitido para realizar por la compañía, en contra de las políticas 	No incluido en la misión de la compañía, ganancia ocasional 	Solo genera beneficios de corto plazo 	Genera buenos beneficios estrategicos para la compañía 	Genera excelentes beneficios estrategicos para la compañía 	1,5	0,9
5. Experiencia	15%	Neutro 	No aumenta la experiencia de la compañía 	Aumenta la experiencia y reconocimiento regional 	Aumenta la experiencia y reconocimiento a nivel país 	Aumenta la experiencia internacional 	0,9	0,6
6. Impacto social	10%	No genera empleo 	Genera hasta 10 empleos 	Genera hasta 20 Empleos 	Genera hasta 30 empleos 	Genera mas de 30 empleos 	1	0,2
8. Inversión	10%	≤ 5,000 MCOP 	3,000 - 5,000 MCOP 	1,500 - 3,000 MCOP 	500 - 1,500 MCOP 	500 MCOP 	0,2	1
TOTAL EVALUACIÓN							7	6,5

Fuente: Autor

Se realiza una evaluación preliminar, recomendando la alternativa de construcción, sin embargo se realizará un estudio más profundo de riesgos para evaluar nuevamente las alternativas.

1.3. Marco metodológico para realizar trabajo de grado

Este proyecto se realizara siguiendo el método FEL fase II Estudio de factibilidad y fase de planificación, para el proyecto se tendrá encuentra toda la información de la fase 1 de Estudio

conceptual donde se realizaron unos primeros diseños y se conceptualizo el proyecto a alto nivel, en esta etapa se definió preliminarmente el alcance que podría tener el proyecto y para la fase 2 o pre factibilidad se realizaran Estudios de Mercado, Tecnicos, Financieros y se desarrollara el plan de Dirección de Proyectos basado en el PMI, con el fin de recomendar a los inversionistas de una forma sustentable y objetiva la mejor alternativa posible (Ejecutar / Vender) para el proyecto.

La metodología FEL permite madurar progresivamente el proyecto disminuyendo la incertidumbre, de esta forma en la Fase 2 o FEL 2 se selecciona la mejor alternativa para en la Fase 3 o FEL 3 realizar los estudios detallados de la iniciativa seleccionada.

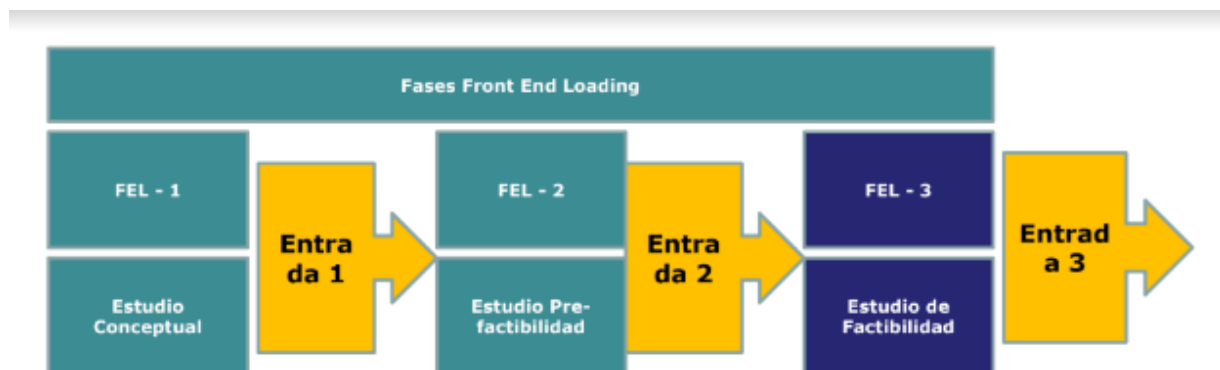


Figura 4 Metodología de Maduración FEL

Fuente: Héctor Beltrán

Para nuestro proyecto los entregables serán:

FEL1. Caracterizar ideas de negocio y realizar diseños arquitectónicos.

FEL2. Evaluar alternativas y realizar estudio de pre factibilidad, recomendar y seleccionar mejor alternativa.

FEL3. Estudio de factibilidad y diseños detallados de alternativa seleccionada.

Fase 4. Ejecutar alternativa seleccionada.

Fase 5. Realizar cierre del proyecto.

2. Estudios y evaluaciones

2.1. Estudio de Mercado

La proyección del año para el sector de la construcción continua siendo sobresaliente, considerando este un sector determinante a nivel productivo dentro de la economía nacional, es por esto que el sector a nivel de obras de ingeniería y construcción de edificaciones sigue reflejando aumento paulatino a favor del desarrollo departamental y nacional.

Lo anterior abre paso al análisis del mercado que nos invita a revisar las tendencias de oferta y demanda vigentes. En el primer semestre del año se evidencia que el valor de las ventas está representado en un 57% por los rangos más altos de precio, superando los \$ 215.000.000 lo cual es coherente dados los valores agregados que se ofrecen en esta clase de edificaciones, por otra parte igual se evidencia el crecimiento en la participación del segmento de vivienda VIS, la cual se duplico con respecto a los años anteriores alcanzando valores superiores a los \$ 86.000.000.

2.1.1. Población.

La población de Bucaramanga, Santander y el país, están inmersas en el periodo de bono demográfico, que se refleja en una mayor proporción de la población en edad productiva entre los 15 y los 59 años. Por otra parte en el periodo reciente los cambios en la movilidad laboral y reducción en la migración interna dan signos favorables para el crecimiento del sector en torno al mercado de vivienda a mediano plazo, dando además paso al crecimiento en el desarrollo urbano y ciudades con mayor calidad.

El cambio demográfico aunque no se evidencia acelerado se ve especialmente reflejado en indicadores como:

- El Tamaño de los hogares
- Los m2 Licenciados por vivienda
- La penetración del crédito hipotecario

La población total de Bucaramanga según las proyecciones DANE Censo 2005 para 2015 es de 527.913 habitantes, el 52 % (274.162) de los habitantes son mujeres y el 48% (253.751) son hombres. La desagregación por género y zona es similar a nivel nacional y departamental, al observarse mayor concentración de la población en la zona urbana y representación de las mujeres.

Fuente: DANE boletín censo general 2005 perfil Bucaramanga Santander

TAMAÑO DE HOGAR:

A nivel nacional según cálculos del DANE se evidencia que el tamaño promedio de los hogares urbanos ha venido descendiendo en todas las ciudades pasando de 3.5 a 3.3 personas promedio por hogar, siendo específicamente el caso de la ciudad de Bucaramanga.

El tipo de hogar entendido como familias de dos o más personas vs solteros o separados registra cambios. De 18 ciudades analizadas 16 registraron un incremento en el número de hogares unipersonales al pasar de un 29% en promedio al 31%. No obstante, el 69 % de los hogares se caracteriza por tener 2 o más personas En el caso particular de la ciudad de Bucaramanga hablamos de un 68% de hogares de 2 o más personas frente a un 32% de hogares soltero -separado.

El proyecto en curso está enfocado en hogares de estrato 4 y 5 de la ciudad.

2.1.2. Dimensionamiento demanda.

Con base en el censo del 2005 realizado por el DANE, se realizó la inferencia de la población por estrato para el 2017, lo que nos sirve de referencia para estimar la demanda, dado que los proyectos que se han realizado en la zona están enfocados a los estratos 4 y 5.

Tabla 2 Demanda

Estrato	Porcentaje	Población 2014	Población 2015	Población 2017
Estrato 1	11,07%	56.370	58.440	62.810
Estrato 2	16,57%	84.377	87.475	94.017
Estrato 3	28,90%	147.138	152.540	163.948
Estrato 4	32,57%	165.852	171.942	184.800
Estrato 5	3,81%	19.401	20.113	21.617
Estrato 6	7,09%	36.078	37.403	40.200
Total	100,00%	509.216	527.913	567.392

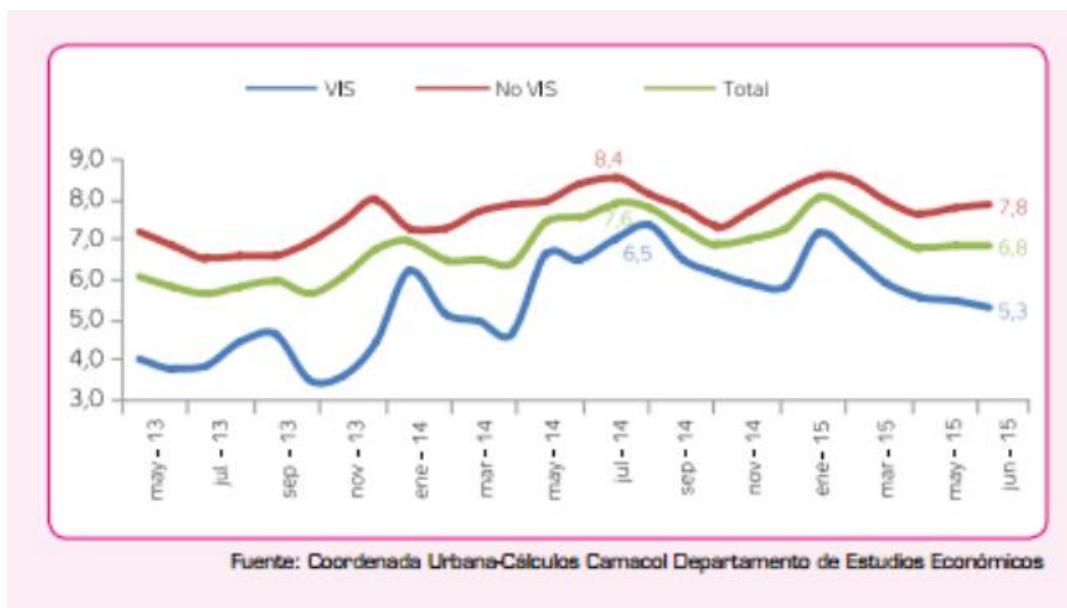
Fuente: DANE boletín censo general 2005 perfil Bucaramanga Santander

2.1.3. Dimensionamiento oferta.

Teniendo en cuenta los antecedentes que reflejan un panorama favorable es importante analizar los siguientes indicadores a nivel nacional para visualizar de mejor manera la evolución del mercado.

ROTACIÓN DE INVENTARIO.

Refleja que con base en la oferta actual de proyectos de no crear nuevas propuestas este inventario se agotara en un promedio estimado de tiempo de 7 meses, lo cual incentiva al sector de la construcción a lanzar nuevos productos inmobiliarios.

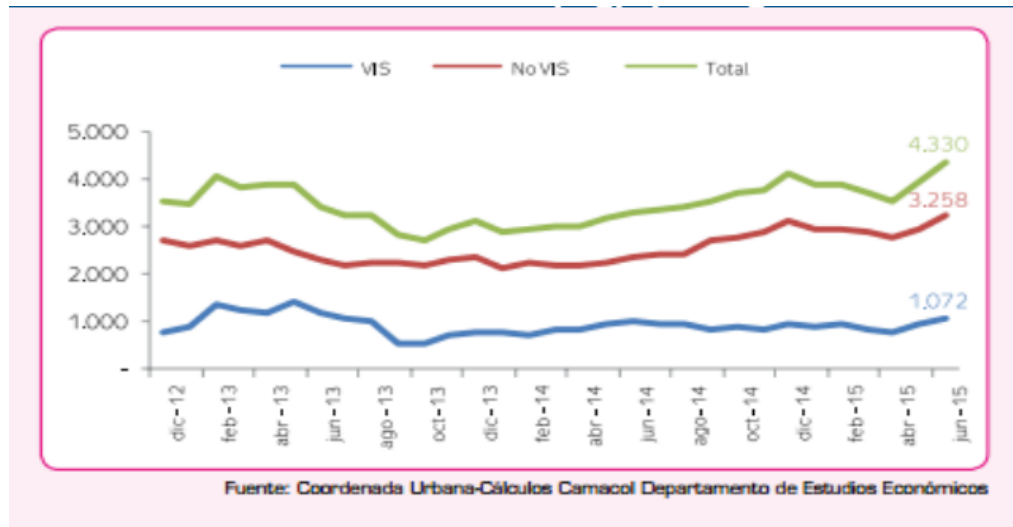


Grafica 1 Rotación de inventario

Fuente: Camacol <https://camacol.co/>

OFERTA TERMINADA SIN VENDER

Siendo esta la relación entre la oferta terminada y el inventario disponible, resultado que puede reflejar riesgo de acumulación de inventario, encontramos que para junio de 2015 hay disponibles para la venta 3.258 viviendas a nivel nacional lo cual se define como estable por estadística histórica.

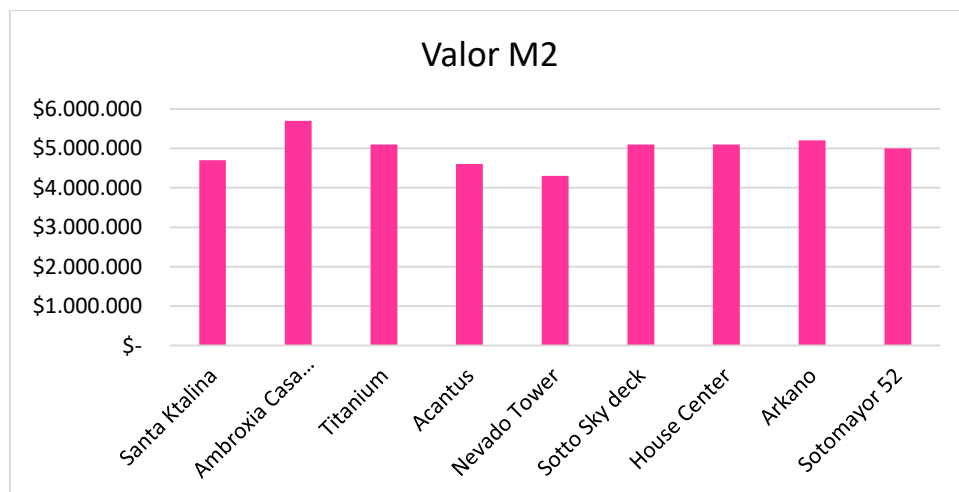


Grafica 2 Oferta terminada sin vender

Fuente: Camacol <https://camacol.co/>

2.1.4. Competencia – Precios.

Para realizar el análisis de la competencia se seleccionó una muestra de 9 proyectos: Santa Ktalina, Ambrosia Casa Boutique, Titanium, Akantus, Nevado Tower, Sotto Sky Deck, House Center, Arkanto, Sotomayor 52,



Grafica 3 Precio por M2 competencia

Fuente: Autor

2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.

Se define como la salud del sector y la medida de control de riesgo comercial para los proyectos estableciendo el promedio de unidades vendidas antes de iniciar construcción lo cual está contemplado en el 79% dado lo anterior se evidencia un incremento para el años 2015 con respecto a los anteriores de 10 puntos siendo equivalente al 74.1%, esto refleja la importancia de la fase de preventa con miras a evitar acumulación de inventario.



Grafica 4 Punto de equilibrio

Fuente: Camacol <https://camacol.co/>

El precio de equilibrio se estima alcanzar a los 24 meses teniendo en cuenta los meses de planeación y estudios.

Para la venta de los apartamentos se dispondrá de una sala de ventas ubicada en el mismo sitio donde se construirá el proyecto, para dicha sala de ventas se construirán apartamentos modelo y maquetas, planos e imágenes en 3D que permitan al usuario apreciar de forma directa lo que será el apartamento terminado, en dicha sala de ventas se contara con personal especializado en atención

al cliente y con las capacidades necesarias para guiar al cliente en los procesos financieros necesarios.

2.2. Estudio Técnico

2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

El proyecto constará de una unidad residencial con 21 pisos y 99 apartamentos con 3 tipos diferentes. El sistema constructivo es un sistema tradicional conformado por pórticos en concreto reforzado, este sistema fue definido en la fase 1 debido a su aporte en el diseño arquitectónico.



Figura 5 Render fachada edificio

Fuente Metroingenieria



Figura 6 Plano planta Apartamento tipo A

Fuente Metroingenieria

Además la unidad residencial cuenta con todas las facilidades de un club.

- Parqueadero asignado para cada apartamento
- Lobby de doble altura.
- Recepción.
- Amplia terraza con vista panorámica
- Piscina sin fin para adultos.
- Piscina para niños.
- Jacuzzi
- Solárium
- Espejos de agua
- Baño turco
- Baterías de baño independientes para adultos y niños.
- Zona de lockers y duchas.
- Bar

- Cine auditorio.
- Cancha de squash.
- Terraza para meditación.
- Amplia zona de BBQ.
- Salón social con vista panorámica.
- Salón de juegos
- Business Center
- Gimnasio.
- Spa.
- Salón de actividades infantiles.
- Sala de estudio.
- Ciclo ruta con mini golfito y estar para adultos.
- 2 ascensores de última tecnología.
- Planta eléctrica total.
- Sala de juntas.
- Oficina de administración.



Figura 7 Render piscina en la terraza

Fuente: Metroingeniería

2.2.2. Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.

La descripción general del proceso se muestra en la siguiente gráfica.

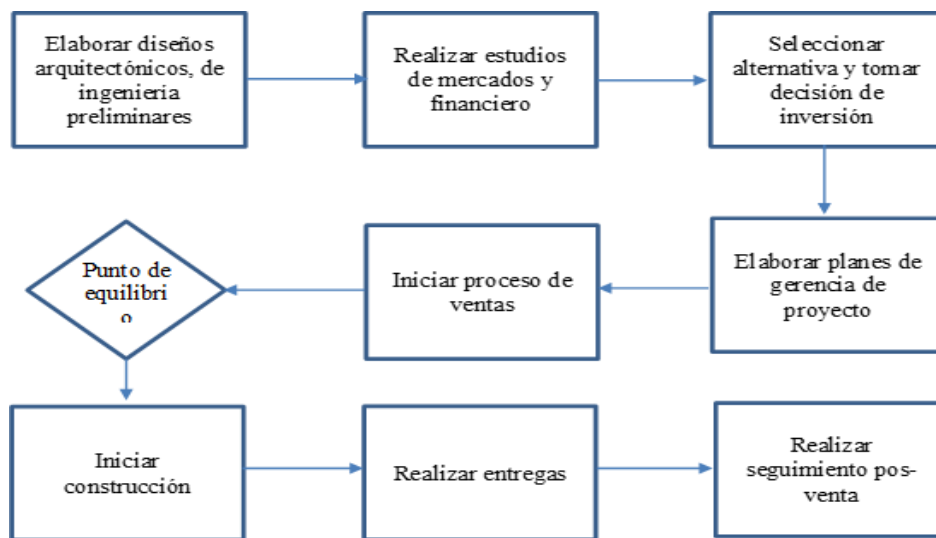


Figura 8 Descripción general del proceso

Fuente: Autor

2.2.3. Definición de Tamaño y Localización del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga, zona de gran demanda en la ciudad dado que está ubicado cerca de una de sus vías principales la carrera 27 además cerca de la calle 45.

Nombre: Nuevo Sotomayor.

Ubicación: Desde la calle 46 hasta la calle 53 y entre la carrera 27 y la carrera 21.

Comuna a la que pertenece: la Número 12 (Cabecera)

Estratos: 4 y 5.

Sectores vecinos: Bolarquí, Sotomayor y La Concordia.

Fecha de fundación: Data de 1950.

Principal avenida: La carrera 27.

Parque: Turbay, La Palmas, Parque mejoras públicas

Iglesia: Parroquia Sagrado Corazón de Jesús mejor conocida como “San Pedro Claver”.

Algunos establecimientos comerciales: Muy Cerca del Centro Comercial Megamall, Centro Comercial Cabecera IV y V Etapa, Micromercados de la 22 y 23, Ferretería Reina, Establecimiento Sonyco, Panadería Los Trillos, Restaurante La carreta, Pisos Alfa, Centro Empresarial 41, Concesionario MAZDA, Mercomfenalco, Drogas la Rebaja.

Instituciones Educativas: a sólo 5 minutos de la Universidad Santander, Universidad Santo Tomás, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad UNAD, Colegio San Pedro Claver.

Instituciones Hospitalarias: cercanía a la Clínica Chicamocha.



Figura 9 Georreferenciación del proyecto

Fuente Google maps

2.2.4. Requerimiento para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos).

El equipo de proyecto está conformado por 15 personas algunas trabajando tiempo parcial al proyecto, y dependiendo de la alternativa seleccionada el proyecto será ejecutado con el apoyo de un contratista de construcción.

2.3. Estudio Económico-financiero

2.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.

Dado el nivel de maduración del proyecto los estimados de costos se realizaron con base en datos paramétricos o históricos de la compañía en proyectos similares, obteniendo lo siguiente:

Tabla 3 Estimado de costos clase V (+/-40%)

Nombre	Ce'	Reserva de contingencia	Presupuesto
Proyecto Sotomayor	\$ 20.072.223.387	\$ 2.007.222.339	\$ 22.079.445.725
Gerencia del proyecto	\$ 106.572.413	\$ 10.657.241	\$ 117.229.654
Fase 2	\$ 78.437.906	\$ 7.843.791	\$ 86.281.697
Fase 3	\$ 342.946.377	\$ 34.294.638	\$ 377.241.015
Fase 4	\$ 19.544.266.691	\$ 1.954.426.669	\$ 21.498.693.360

Fuente: Autor

La tabla anterior refleja el estimado de costos para la construcción de los 99 apartamentos y la zona común, este se basa en la benchmarking con anteriores proyectos realizados por la compañía, incluye los costos relacionados con las fases de maduración del proyecto OP

El principal parámetro usado para el estimado de costos es el costo de construcción de los apartamentos que se tomó como referencia proyectos anteriores realizados por la empresa y es el siguiente:

Tabla 4 Costo por M2 de referencia

Concepto	Valor M2	Área	Estimado
Costo Apto Por M2	1.715.000	8.269	14.181.403.600
Zona Común	588.000	8.269	4.862.195.520
Costo Estimado clase V			19.043.599.120

Fuente: Metroingeniería

Con este parámetro y teniendo en cuenta la fase de diseño e inversión es decir el dinero que se invirtió en el lote los costos serían:

Tabla 5 Flujo de costos

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Lote	2.500.000.000					
Fase 2	132.014.227					
Fase 3	455.786.584					
Fase 4				7.392.929.969	7.392.929.969	7.392.929.969
Nomina		304.159.916	304.159.916	304.159.916	304.159.916	304.159.916
Intereses				1.552.515.293	1.552.515.293	1.552.515.293
Total	3.087.800.811	304.159.916	304.159.916	9.249.605.178	9.249.605.178	9.249.605.178

Fuente: Autor

El presupuesto mostrado en la tabla 2 incluye todos los costos y el valor de los diseños que es el valor incluido presupuestalmente en las fases 2 y 3 del proyecto incluyendo los valores de Gerencia, pero dicha tabla no incluye intereses pues no serán de control del gerente del proyecto pero si se tienen en cuenta en el flujo de caja y en la evaluación financiera.

La siguiente tabla muestra los costos relacionados al personal que estará participando en el proyecto.

Tabla 6 Gastos de personal

	SALARIO	TIPO DE CONTRATO	CANTIDAD	DEDICACIÓN	TOTAL
Gerente general	\$ 12.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 3.648.000
Gerente administrativo	\$ 7.000.000	Indefinido	1	10%	\$ 1.064.000
Contadora	\$ 3.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 912.000
Financiero	\$ 3.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 912.000
Asistente financiero	\$ 1.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 304.000
Recursos humanos	\$ 3.500.000	Indefinido	1	20%	\$ 1.064.000
Asistente recursos humanos	\$ 1.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 304.000
Jefe comercial	\$ 3.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 912.000
Jefe sala de ventas	\$ 2.000.000	Por obra o labor	1	100%	\$ 3.040.000
Mantenimiento	\$ 787.717	Por obra o labor	1	100%	\$ 1.197.330
Vendedora	\$ 1.000.000	Por obra o labor	2	100%	\$ 3.040.000
Personal de aseo	\$ 787.717	Por obra o labor	1	100%	\$ 1.197.330
Gerente de proyectos	\$ 5.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 1.520.000
Jefe de proyectos	\$ 3.500.000	Por obra o labor	1	100%	\$ 5.320.000
Coordinador de proyectos	\$ 3.000.000	Indefinido	1	20%	\$ 912.000
				Nómina Full	\$ 25.346.660

Fuente: Autor

Para el cálculo de los ingresos se tiene un escenario con los siguientes supuestos:

- Con base en el estudio de precios de la competencia se estima un precio de venta por metro cuadrado de \$4.900.000
- Se venderá un apartamento por mes el primer año, dos por mes el segundo año, tres por mes el tercero y la totalidad se venderá en el año 4.
- La cuota inicial será del 30%

Tabla 7 Flujo de Ingresos

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Casas Vendidas piso 3		3				
Casas Vendidas piso 4		6				
Casas Vendidas piso +4		3	24	36	27	
Casas vendidas año1	Cuota Inicial piso 3	124.053.300	124.053.300	124.053.300	868.373.100	
	Cuota inicial Piso 4	240.134.300	240.134.300	240.134.300	1.680.940.100	
	Cuota inicial piso +4	122.921.400	122.921.400	122.921.400	860.449.800	
Casas vendidas año2	Cuota Inicial piso 3		-	-	-	
	Cuota inicial Piso 4		-	-	-	
	Cuota inicial piso +4		1.475.056.800	1.475.056.800	6.883.598.400	
Casas vendidas año3	Cuota Inicial piso 3			-	-	-
	Cuota inicial Piso 4			-	-	-
	Cuota inicial piso +4			2.212.585.200	2.212.585.200	10.325.397.600
Casas vendidas año3	Cuota Inicial piso 3				-	-
	Cuota inicial Piso 4				-	-
	Cuota inicial piso +4				3.318.877.800	7.744.048.200
Total ingresos		487.109.000	1.962.165.800	4.174.751.000	15.824.824.400	18.069.445.800

Fuente Autor

2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.

En etapas posteriores del proyecto se revisara y estimara costos de pos-venta y mantenimiento propios de un edificio nuevo y de los procesos de asentamiento naturales.

2.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.

Las siguientes tablas muestran el flujo de caja estimado para las dos alternativas.

Tabla 8 Flujo de caja Alternativa A

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	- 3.087.800.811					
Costos		- 304.159.916	- 304.159.916	- 9.249.605.178	- 9.249.605.178	- 9.249.605.178
Ingresos		487.109.000	1.962.165.800	4.174.751.000	15.824.824.400	18.069.445.800
Flujo de caja	- 3.087.800.811	- 182.949.084	- 1.658.005.884	- 5.074.854.178	- 6.575.219.222	- 8.819.840.622

Fuente: Autor

Tabla 9 Flujo de caja Alternativa B

ALTERNATIVA B VENTA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	- 3.087.800.811					
Costos						
Gastos		- 152.079.958				
Ingresos		4.000.000.000	-	-	-	-
Flujo de caja	- 3.087.800.811	- 3.847.920.042	-	-	-	-

Fuente: Autor

2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

La compra del lote y la inversión requerida para los estudios civiles y arquitectónicos se realizara con recursos del inversionista los cuales ascienden a 3,080 MCOP, los costos de construcción se financiaran a través de un crédito, el cual se estima en 21,498 MCOP, para la alternativa B no se necesitaran fuentes de financiamiento.

2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio-costeo o de análisis de valor o de opciones reales).

ALTERNATIVA A:

La alternativa A presenta los siguientes indicadores financieros.

Tabla 10 Indicadores financieros Alternativa A

TIR	33,5%
VPN	\$ 4.184.860.533
Tasa Descuento EA	10,0%
Payback	3,96

Fuente: Autor

ALTERNATIVA B:

La alternativa B presenta los siguientes indicadores financieros.

Tabla 11 Indicadores financieros Alternativa B

Posible precio venta	\$ 4.000.000.000
TIR	25%
VPN	\$ 373.007.562
Tasa Descuento EA	10%
Payback	0,80

Fuente: Autor

Las dos evaluaciones se realizan con una tasa de descuento del 10% tomada del lineamiento general dado por la compañía, todas sus evaluaciones son realizadas con esta misma tasa de descuento.

3. Proceso de Iniciación

3.1. Acta de constitución del proyecto (Project Charter)

Nombre del proyecto: Plan de proyecto para la Fase 2 de la construcción de un edificio residencial en el barrio Sotomayor en la ciudad de Bucaramanga

Objetivos: Elaborar el plan de proyecto para la Fase 2 de un proyecto de construcción en la ciudad de Bucaramanga para así diseñar y evaluar el mejor modelo de negocio posible maximizando la rentabilidad para la compañía.

Justificación del Proyecto: Se cuenta con un lote en la ciudad de Bucaramanga y unos diseños preliminares para la construcción de un edificio y se quiere aplicar la metodología FEL para contribuir en la toma de decisiones objetiva maximizando los beneficios para las dos compañías tomando la decisión Construir / Vender.

Dentro del Alcance:

- Realizar los diseños civiles y arquitectónicos para la construcción de un edificio de 21 pisos ubicado en el barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga
- Realizar la validación de permisos ambientales y legales requeridos
- Planteamiento de posibles alternativas de negocio
- Evaluación Económica de las alternativas
- Evaluación de impactos intangibles de las alternativas
- Evaluación de los riesgos de las alternativas
- Elaboración de los planes de ejecución del proyecto
- Recomendación de alternativa de negocio.

Requerimientos:

- Realizar los estudios de mercados, técnico y financiero que permitan evaluar las alternativas
- Alineación en los criterios para evaluar las alternativas
- El área vendible debe superar los 8.200m²

Supuestos:

- Se cuenta con el lote donde se realizará el proyecto
- Los diseños y propuesta de caso de negocio se debe ajustar a las especificaciones técnicas del lote ya adquirido
- La decisión final de la alternativa se realizará en conjunto entre la empresa constructora y la inversionista

Restricciones:

- Presupuesto limitado.
- Tiempo de ejecución.
- Condiciones actuales de mercado

Presupuesto:

Estimado con +35% - 15% de incertidumbre de \$22kMCOP sin incluir reserva de gestión

Tiempo de Ejecución:

Estimado en 3 años

Principales Riesgos:

- Disminución de las ventas de proyectos inmobiliarios en el país, principalmente en Bucaramanga en estratos 5 y 6
- No disponibilidad de recursos iniciales
- Desalineación entre inversionista y empresa constructora

Stakeholders:

Nombre/firma	Rol en el proyecto	Cargo	Información de Contacto
Pablo Perez	Inversionista	Gerente empresa inversionista	123 1234
Fernando Rangel	Gerente de Proyecto (Sponsor)	Gerente Metroingenieria	3158679596
Alvaro Rangel	Líder de Proyecto	Consultor independiente	3156397031
Yordy Y. Rueda P.	Arquitecto	Arquitecto Metroingenieria	6571116

Sponsor

Luis Fernando Rangel Carvajal

Gerente Metroingeniería

3.2. Identificación de los involucrados

El presente plan tiene como objetivo identificar a todas las personas interesadas en el proyecto siendo estas las que de una manera u otra se ven impactadas positiva o negativamente por el proyecto, para la correcta identificación se debe conocer su impacto a los objetivos del proyecto, comprender y satisfacer sus necesidades y expectativas y manejar los conflictos que surjan entre ello, para con esto definir una estrategia de gestión con cada una de ellas para apalancar los resultados del proyecto. Esta identificación debe incluir la documentación de la información relevante de sus intereses, nivel de participación e impacto en el éxito del proyecto.

Para el éxito del proyecto se definió que los anexos resultantes del presente plan se deben realizar la revisión y actualización del registro de los interesados de forma mensual durante las reuniones del proyecto.

Con la participación del equipo del proyecto se identificarán los interesados mediante talleres y se diligenciará la siguiente matriz:

Tabla 12 Formato matriz de identificación de los interesados

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Participación
Nombre de identificación del interesado, puede ser un grupo u organización	Posición que ocupa el contacto en el grupo u organización	Rol que tiene el punto de contacto dentro del interesado	Nombre de la persona contacto	Necesidades de alto nivel del interesado	Esperanza de realizar o conseguir algo basado en la posibilidad razonable de que suceda	Nivel en que el interesado puede impactar el proyecto, Alto-medio-bajo	Nivel actual de participación: Desconoce, reticente, neutro, partidario, líder

Entregable 5.1.1 registro de interesados

4. Proceso de Planificación

4.1. Plan para la dirección del proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los componentes del plan y consolidarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la producción de un documento comprehensivo que define la base para todo el trabajo del proyecto y el modo en que se realizará el trabajo.

El plan para la dirección del proyecto define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra

Tomado del PMBOK Versión 6 Pág. 83

El plan de proyecto se realizara una única vez en la etapa de planeación pero deberá ser actualizado en cada cambio de fase del proyecto.

4.1.1. Plan de control integrado de cambios.

El proyecto ha definido que se podrán realizar cambios a la línea base definida inicialmente en los siguientes eventos:

- Cambio de Especificaciones.
- Cambio de materiales
- Condiciones no favorables en Sitio de Trabajo
- Por disposiciones legales
- Condiciones en HSE
- Adición de nuevas actividades
- Materialización de Riesgos

- Aceleración de trabajos
- Omisiones de Diseño
- Nuevos Requerimientos de Calidad
- Emergencias: Si durante alguna emergencia se necesita implementar un cambio este será aprobado y ejecutado por el líder del proyecto y se presentara su impacto previo a la implementación en un máximo de 8 días.

Todo cambio deberá ser aprobado de acuerdo al esquema de gobernabilidad definido.

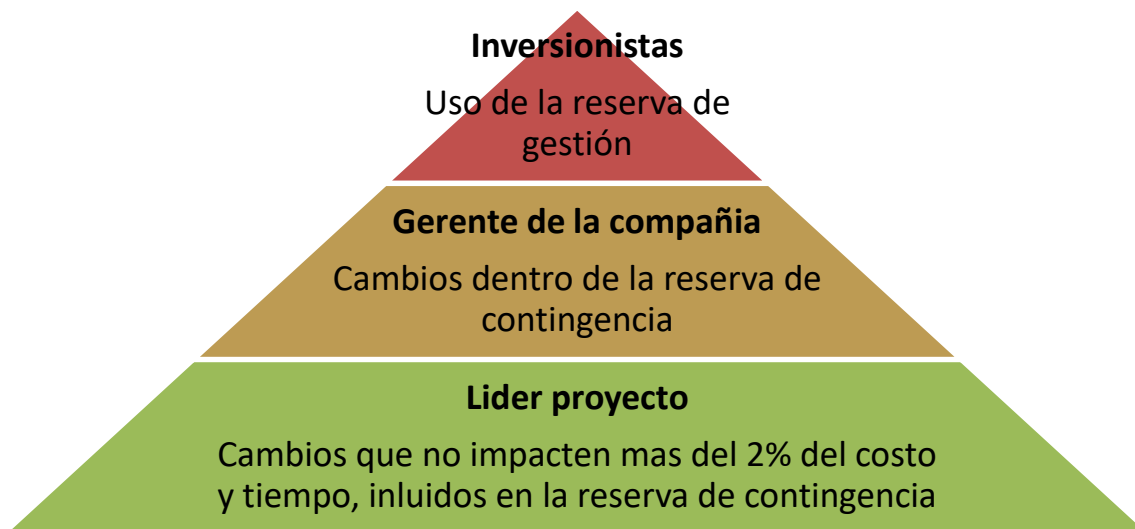


Figura 10 Modelo de Gobernabilidad

Fuente: Autor

Todo cambio deberá ser formalizado mediante el formato definido, el cual deberá ser firmado por el responsable del cambio según el modelo de gobernabilidad.

Tabla 13 Formato de control de cambios

Identificación del Cambio						
Nombre del proyecto			Fase actual		Consecutivo del cambio	
Descripción del cambio						
Impactos del cambio						
Alcance	Aumenta		Disminuye		Se modifica	
Descripción						
Tiempo	Aumenta		Disminuye		Se modifica	
Descripción						
Costo	Aumenta		Disminuye		Se modifica	
Descripción						
Calidad	Aumenta		Disminuye		Se modifica	
Descripción						
VPN	Antes			Después		
Firmas y fecha de aprobación.						

Fuente: Autor

Una vez diligenciado y aprobado el control de cambios es indispensable diligenciar el formato de seguimiento a los cambios en el siguiente formato.

Tabla 14 Formato de seguimiento de cambios

Consecutivo del cambio	Descripción	Solicitado por	Aprobado por	Fecha aprobación

Fuente: Autor

4.1.2. Plan de Cierre.

El plan de cierre contiene dos componentes, el primero relacionado con el cierre de la Fase 2 del proyecto la cual es el alcance del proyecto y la segunda el plan para el cierre del proyecto.

Las siguientes acciones deben ser realizadas para el cierre de la Fase 2.

- Realizar la actualización del plan de dirección del proyecto para la siguiente fase.
- Diligenciar la matriz de aceptación de los entregables.
- Cerrar los costos del proyecto, asegurar que los cobros de los diferentes contratos se hayan procesado y que no queden cuentas por pagar pendientes.
- Reasignar el personal o diligenciar la solicitud de personal necesario para la siguiente fase, de acuerdo a la alternativa seleccionada.
- Elaborar el informe final de la Fase, como fue la ejecución vs la línea base en términos de alcance costo y calidad
- Archivar la documentación en los repositorios oficiales de la compañía.
- Identificar las lecciones aprendidas y registrarlas en la base de datos de la compañía.

Las siguientes acciones deben ser realizadas para el cierre de la Fase 3.

- Realizar la actualización del plan de dirección del proyecto para la siguiente fase.
- Diligenciar la matriz de aceptación de los entregables.

- Cerrar los costos de la fase 3 o de diseño detallado, asegurar que los cobros de los diferentes contratos se hayan procesado y que no queden cuentas por pagar pendientes.
- Reasignar el personal o diligenciar la solicitud de personal necesario para la siguiente fase, de acuerdo a la alternativa seleccionada.
- Elaborar el informe final de la Fase, como fue la ejecución vs la línea base en términos de alcance costo y calidad
- Archivar la documentación en los repositorios oficiales de la compañía.
- Identificar las lecciones aprendidas y registrarlas en la base de datos de la compañía.

Las siguientes acciones deben ser realizadas para el cierre del Proyecto.

- Diligenciar la matriz de aceptación de los entregables
- Cerrar los costos del proyecto, asegurar que los cobros de los diferentes contratos se hayan procesado y que no queden cuentas por pagar pendientes.
- Realizar la liquidación de los contratos
- Reasignar el personal
- Actualizar los planos as built e incluirlos en los repositorios oficiales de información
- Elaborar los informes as built del proyecto en términos de tiempo costo y calidad
- Realizar taller de lecciones aprendidas, uno administrativo y uno operativo donde participen los representantes de los contratistas
- Realizar la evaluación de los indicadores financieros y validar contra la promesa de valor, indicando causas de desviaciones.

4.2. Plan de Gestión del Alcance

El presente capítulo tiene como objetivo definir cómo se definió, validó y como se va a controlar el alcance del proyecto, “Este plan ayuda a reducir el riesgo de deformación del alcance del proyecto”. Siguiendo los lineamientos acá consignados se definió el alcance integral del proyecto, construcción de un edificio residencial en el barrio Sotomayor en la ciudad de Bucaramanga

4.2.1. Recopilación de los Requerimientos.

La recopilación de requerimientos consiste en identificar y documentar las necesidades de los involucrados con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, esto se realizara mediante la matriz de trazabilidad de Requerimientos, en donde se registran las principales necesidades y expectativas.

PMBOK 5 Edición PG 108

Tabla 15 Formato de recopilación de requerimientos

Requerimientos de información					Trazabilidad dependencias			
#	Requerimiento	Prioridad	Categoría	fuelle	Objetivo	WBS	Métrica	Validación

Fuente: PMBOK 5

El requerimiento básico de necesidad del proyecto parte de la idea de generar el mejor proyecto posible con un lote ubicado en el barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga.

Entregable 5.2.1 Recopilación de los Requerimientos

4.2.2. Declaración del alcance.

Para desarrollar una descripción detallada del alcance del proyecto se tendrá como entrada principal el acta de constitución del proyecto, a partir de allí se creara la estructura de WBS,

detallando los principales entregables, los cuales serán detallados en el diccionario de la WBS, con esto se definirán los principales supuestos y restricciones para así definir la línea base, posterior se definirá el proceso de actualización y trazabilidad de cambios para finalizar el proceso de gestión del alcance se elaborara la matriz de trazabilidad de requisitos.

La declaración del alcance se realizó mediante reunión donde participo el gerente de Metroingenieria, el representante del inversionista, el arquitecto y el ingeniero civil.

Entregable 5,2,2 Declaración del alcance

4.2.3. Estructura de WBS.

Para la creación de la WBS (Work Breakdown Structure) se realizó un taller con el gerente de la compañía, en el que se subdividieron cada uno de los entregables en componentes más pequeños y fáciles de manejar para ser programados, monitoreados, controlados, tanto en costo como en tiempo, en esta reunión se tuvo como base el acta de constitución del proyecto y la experiencia de proyectos anteriores.

Para crear la estructura de la WBS se utilizara una herramienta que se llama WBS Tool

Entregable 5,2,3 Estructura de la WBS

4.2.4. Diccionario de la WBS.

El diccionario de la WBS, es un documento que se generará para proporcionar una descripción más detallada de los componentes de la WBS, para esto se utilizará la siguiente tabla basada en el PMBOK que será utilizada como referencia para elaborar el diccionario de la WBS, a continuación se describe cada uno de los campos.

- Nombre del paquete de trabajo: nombre tal como aparece en la estructura de WBS

- Código de WBS, identificador único de la WBS, tal como aparece en la estructura
- Descripción del trabajo: describe brevemente el entregable de la WBS
- Supuestos y restricciones: principales temas que se tuvieron en cuenta en el momento de definir la WBS y que pueden impactar los objetivos del entregable
- Hitos, principales entregables o puntos de control de la WBS, serán usados para seguimiento y control, así como para los informes gerenciales.
- Fechas planeadas: Fecha plan de cumplimiento de los hitos
- La siguiente parte de la tabla que contiene, actividades, recursos, trabajo y materiales y el costo total, no será diligenciada en fase 2 del proyecto, y solo hasta fase 3 cuando se haya seleccionado la alternativa y se desarrolle el cronograma detallado del proyecto se diligenciará.
- Requerimientos de calidad: Documentar todos los requerimientos de calidad o las métricas asociadas con el trabajo
- Criterios de aceptación: describe bajo que conceptos el entregable se considerara aceptado por el cliente.
- Información técnica: describe las necesidades de información técnica para poder completar el trabajo.
- Contratos: describe los principales contratos que se utilizaran en los paquetes de trabajo y la modalidad de contratación.

Tabla 16 Formato de diccionario de WBS

Nombre del paquete de trabajo:	Código de WBS:
--------------------------------	----------------

Descripción del trabajo:			Supuestos y restricciones:						
Hitos: 1. 2. 3.			Fechas planeadas:						
#	Actividad	Recursos	Labor			Material			Costo Total
			Tiempo	Vr /unidad	Total	Und	Costo	Total	
Requerimientos de calidad:									
Criterios de aceptación:									
Información técnica:									
Contratos:									

Ver Entregable 5,2,4 Diccionario de la WBS

4.2.5. Mantenimiento de línea base de alcance.

La línea base del alcance es un componente importante del Plan de Ejecución del proyecto y estará basada en:

- Matriz de Rastreabilidad de Requerimientos.
- Enunciado del Alcance del Proyecto
- WBS del proyecto.

- Diccionario de la WBS del proyecto.

La línea base será guardada como la línea base 0 en Project “LB0” y esta no será modificada durante todo el proyecto, de generarse y aprobarse un control de cambios este será reflejado en Project con una línea base adicional que va desde la LB1 hasta la LB10

4.2.6. Cambios de alcance.

Una vez definida la línea base se definirá un formato para identificar y gestionar los cambios al alcance que surjan durante el proyecto, así como el modelo de gobernabilidad de dichos cambios, los principales puntos para cumplir este proceso serán:

- a) Presentación del cambio y sus impactos, por parte del área del proyecto que está generando la necesidad de cambio
- b) Analizar el cambio y sus impactos
- c) Evaluar técnica y financieramente los impactos del cambio
- d) Emitir concepto sobre aprobación o no del cambio
- e) Implementación

Tipos de cambio:

- Cambio de Especificaciones.
- Cambio de materiales
- Condiciones no favorables en Sitio de Trabajo
- Por disposiciones legales
- Condiciones en HSE
- Adición de nuevas actividades
- Materialización de Riesgos

- Aceleración de trabajos
- Omisiones de Diseño
- Nuevos Requerimientos de Calidad
- Errores
- Otros
- Emergencias: Si durante alguna emergencia se necesita implementar un cambio este será aprobado y ejecutado por el líder del proyecto y se presentara su impacto previo a la implementación en un máximo de 8 días.

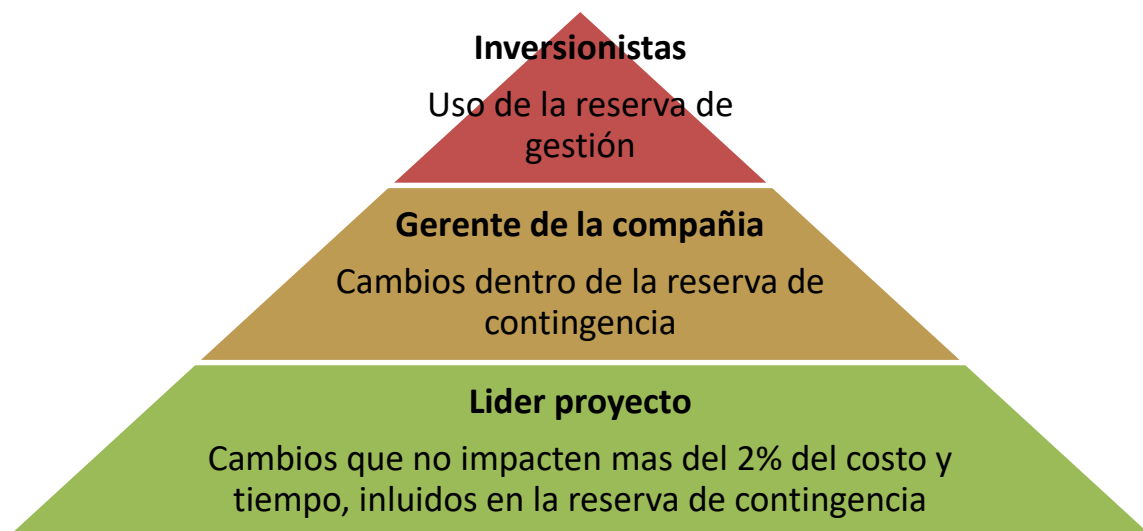


Figura 11Aprobacion de cambios

Fuente: Autor

La anterior muestra el modelo de gobernabilidad para la aprobación de los cambios.

Cualquier cambio que se haya realizado sin la correspondiente aprobación se considerará corrupción del alcance

4.2.7. Aceptación de los entregables.

En la etapa de planeación del proyecto se definirá el criterio de aceptación de los entregables, para lo cual se realizarán talleres con los inversionistas donde se definirá el criterio mediante el cual cada uno de los entregables se dará cumplido, durante los talleres se diligenciará la siguiente tabla, con el fin de establecer de manera clara el documento con el que cada entregable se dará cumplido.

Tabla 17 Formato de aceptación de los entregables

Entregable	Criterio de aceptación

Entregable 5.2.5 Criterio de aceptación de los entregables

4.3. Plan de Gestión del Cronograma

4.3.1. Planificar la gestión del cronograma.

El cronograma es la principal herramienta de gestión y seguimiento del proyecto por lo que es vital que se realice de forma conjunta integrando todas las áreas participes del proyecto. Este cronograma incluirá a alto nivel las actividades que serán desarrolladas por contratistas, pero siempre garantizando alineación entre el cronograma general del proyecto y el cronograma más detallado que deberá tener cada contratista.

Para la gestión del cronograma se utilizará como herramienta principal Project 2013, utilizando como unidad de medida días, con una duración de 8 horas cada día en horario de 9am a 1pm y de 3pm a 7pm.

El cronograma deberá ser conocido y aprobado en reunión por todos los miembros del equipo del proyecto, en dicha reunión de aprobación se firmara un acta mediante la cual los miembros del equipo manifiestan su aprobación al cronograma y su compromiso para dedicar el esfuerzo necesario en su cumplimiento.

Una vez definido el cronograma este se convertirá en la principal herramienta de seguimiento y control y será usada para validar el avance del proyecto durante las reuniones semanales.

Las principales herramientas que se utilizaran en la definición del cronograma son:

- El juicio de expertos, basándose en la experiencia adquirida de los miembros del equipo, principalmente en aquellos que hayan participado en proyectos anteriores realizados por la empresa podremos obtener información valiosa que será utilizada en el desarrollo del proyecto
- Análisis de datos, esta herramienta nos permite definir el nivel de detalle adecuado que se tendrá en el cronograma, balanceando el nivel de detalle necesario para el seguimiento y el esfuerzo para su actualización, de acá se define que no se tendrá el cronograma con el nivel de detalle más bajo pues este detalle estará incluido en los cronogramas de los contratistas.
- Reuniones, mediante las reuniones semanales del equipo se definirán las actividades, la duración de las mismas y la relación lógica entre ellas que permita desarrollar el proyecto de la mejor manera.

4.3.2. Definir las actividades.

En la definición de las actividades y teniendo en cuenta que el proyecto utilizara la metodología Rolling wave planning, en la cual las actividades se van detallando más a medida que se tiene más detalle sobre el alcance del proyecto, se definió que se detallaran las actividades de la fase actual y de la siguiente fase, para la fase de ejecución se realizara una reunión donde se definirán las actividades necesarias para la fase 4 una vez se tengan los diseños definitivos culminados.

Para la definición de las actividades se realizó reunión en la que participo el gerente de la empresa constructora, el gerente de la empresa inversionista, el arquitecto y el líder del proyecto, en esta mediante metodología de lluvia de ideas se listaron sin orden específico las actividades que se visualizaron necesarias para cumplir con el alcance definido, enfatizando las actividades necesarias para cumplir con los requerimientos de la Fase en curso o Fase 2 dentro del modelo de maduración en la cual se busca seleccionar la alternativa que más agregue valor para las partes.

Tabla 18 Definición de las actividades

Nombre de tarea
Proyecto Sotomayor
Gerencia del proyecto
Inicio
Elaborar acta de constitución del proyecto
Elaborar registro de interesados
Planificación
Elaborar Plan de gestión del alcance
Elaborar Plan de gestión del cronograma
Elaborar Plan de gestión de costos
Elaborar Plan de gestión de calidad
Elaborar Plan de gestión de las recursos
Elaborar Plan de gestión de comunicaciones
Elaborar Plan de gestión de riesgos
Elaborar Plan de gestión de adquisiciones
Elaborar Plan de gestión de interesados
Ejecución

Nombre de tarea
Actualizar plan de dirección del proyecto fase ejecución
Monitoreo y control
Realizar monitoreo y control a la ejecución del proyecto
Cierre
Realizar el cierre del proyecto
Fase 2
Estudio de mercados
Dimensionar de población
Dimensionar oferta y demanda
Análisis de competencia
Definir rango de precio de ventas y precio de referencia
Estudio técnico
Diseños
inicio
Definir pliegos de contratación
Evaluar ofertas y recomendación de proveedor
Ejecutar diseño arquitectónico
Estudio financiero
Estimación de costos de inversión
Determinar ingresos con base en precio de referencia
Estimar posible precio de venta, alternativa B
Realizar evaluación financiera de las dos alternativas
Selección de alternativa
Definir criterios de evaluación de alternativas
Realizar taller de evaluación de alternativas
Recomendar mejor alternativa
Permisos y licencias
Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción
Fase 3
Diseños detallados
inicio
Definir los pliegos de contratación para los diseños
Definir las compañías a invitar
Abrir proceso de contratación
Evaluar las propuestas
Seleccionar proveedor
Negociar propuesta, recibir oferta
Diseño de anclajes
Diseño de muros de contención sótanos

Nombre de tarea
Diseño arquitectónico
Diseño hidrosanitario y de gas
Diseño eléctrico, comunicaciones y CCTV
Diseño de sistema de ventilación mecánica de sótanos
Diseños finalizados
Estudios detallados
Definir los pliegos de contratación para los estudios
Definir las compañías a invitar (Estudios)
Abrir proceso de contratación (Estudios)
Evaluar las propuestas (Estudios)
Seleccionar proveedor (Estudios)
Negociar propuesta, recibir oferta (Estudios)
Estudio de suelos
Estudio de cimentación
Calculo estructural
Presupuesto detallado de obra
Estudio de trafico de ascensores
Plan de manejo ambiental
Diseños finalizados
Estudio Financiero
Realizar estudio financiero
Decisión de inversión
Tomar decisión de inversión
Fase 4
Ventas
Iniciar proceso de ventas
Financiación
Tramitar financiación
Compras y contratos
Realizar compras y contratos
Construcción
Ejecutar Construcción

Fuente: Autor

Donde las actividades incluidas en el alcance del presente documento incluyen lo correspondiente a la gerencia del proyecto para los grupos de proceso de inicio y planificación y lo correspondiente a la fase 2 del proyecto, tendiente a seleccionar la mejor alternativa posible.

4.3.3. Secuenciar las actividades.

Una vez se tienen las actividades definidas se procede a definir la estrategia como se van a llevar a cada, de acá podemos definir una secuencia lógica de cómo vamos a ejecutar las actividad.

Para esto se realizó una reunión de 4 horas con la participación de todo el equipo del proyecto donde con base en la experiencia de cada uno y tomando como base el proyecto anterior realizado por la compañía.

Tabla 19 Secuenciamiento de actividades

Nombre de tarea	Predecesoras
Proyecto Sotomayor	
Inicio	
Gerencia del proyecto	
Inicio	
Elaborar acta de constitución del proyecto	2
Elaborar registro de interesados	5
Planificación	
Elaborar Plan de gestión del alcance	6
Elaborar Plan de gestión del cronograma	8
Elaborar Plan de gestión de costos	9
Elaborar Plan de gestión de calidad	10
Elaborar Plan de gestión de las recursos	10
Elaborar Plan de gestión de comunicaciones	10
Elaborar Plan de gestión de riesgos	10
Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	10
Elaborar Plan de gestión de interesados	10
Ejecución	
Actualizar plan de dirección del proyecto fase ejecución	79
Monitoreo y control	
Realizar monitoreo y control a la ejecución del proyecto	79
Cierre	
Realizar el cierre del proyecto	18;20
Fase 2	
Estudio de mercados	
Dimensionar de población	8
Dimensionar oferta y demanda	25

Nombre de tarea	Predecesoras
Análisis de competencia	26
Definir rango de precio de ventas y precio de referencia	27
Estudio técnico	
Diseños	
inicio	13
Definir pliegos de contratación	31
Evaluar ofertas y recomendación de proveedor	32
Ejecutar diseño arquitectónico	33
Estudio financiero	
Estimación de costos de inversión	34
Determinar ingresos con base en precio de referencia	36;28
Estimar posible precio de venta, alternativa B	37
Realizar evaluación financiera de las dos alternativas	38
Selección de alternativa	
Definir criterios de evaluación de alternativas	39
Realizar taller de evaluación de alternativas	41;11;12;14;15;16
Recomendar mejor alternativa	42
Permisos y licencias	
Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción	43
Fase 3	
Diseños detallados	
inicio	45
Definir los pliegos de contratación para los diseños	48
Definir las compañías a invitar	49
Abrir proceso de contratación	50
Evaluar las propuestas	51
Seleccionar proveedor	52
Negociar propuesta, recibir oferta	53
Diseño de anclajes	54
Diseño de muros de contención sótanos	54
Diseño arquitectónico	54
Diseño hidrosanitario y de gas	54
Diseño eléctrico, comunicaciones y CCTV	54
Diseño de sistema de ventilación mecánica de sótanos	54
Diseños finalizados	55;56;57;58;59;60
Estudios detallados	
Definir los pliegos de contratación para los estudios	45
Definir las compañías a invitar (Estudios)	63

Nombre de tarea	Predecesoras
Abrir proceso de contratación (Estudios)	64
Evaluar las propuestas (Estudios)	65
Seleccionar proveedor (Estudios)	66
Negociar propuesta, recibir oferta (Estudios)	67
Estudio de suelos	68
Estudio de cimentación	68
Calculo estructural	68
Presupuesto detallado de obra	68
Estudio de trafico de ascensores	68
Plan de manejo ambiental	68
Diseños finalizados	69;70;71;72;73;74
Estudio Financiero	
Realizar estudio financiero	61;75
Decisión de inversión	
Tomar decisión de inversión	77
Fase 4	
Ventas	
Iniciar proceso de ventas	79
Financiación	
Tramitar financiación	79
Compras y contratos	
Realizar compras y contratos	79
Construcción	
Ejecutar Construcción	82CC+180 días;84

Fuente: Autor

4.3.4. Estimar los recursos de las actividades.

Se realizó una reunión con el Gerente, el Inversionista y el líder del proyecto donde se definió el personal que iba a trabajar en el proyecto junto con los recursos físicos, los cuales se encuentran incluidos en el capítulo 4,5 Plan de Gestión de los Recursos del presente documento.

Recursos Humanos:

Tabla 20 Estimación de recursos humanos

Rol o Cargo	Unidad	Tarifa	Tarifa Día	Tarifa Hora
Gerente proyecto	Mes	12.240.000	612.000	76.500
Líder proyecto	Mes	10.710.000	535.500	66.938
Ingeniero Civil	Mes	9.180.000	459.000	57.375
Arquitecto	Mes	7.650.000	382.500	47.813
Financiero	Mes	5.355.000	267.750	33.469

Fuente: Autor

Recursos Físicos:

Tabla 21 Estimación de recursos físicos

Tipo Recurso	Recurso	Costo
EQUIPO	Computadores	\$ 5.300.000
SUMINISTROS	Celular	\$ 400.000
	Impresora	\$ 360.000
	Papelería	\$ 1.800.000
INSTALACIONES	Sala reuniones	\$ 5.000.000

Fuente: Autor

4.3.5. Estimar la duración de las actividades.

Para la estimación de las actividades se utilizó la metodología de la distribución beta, la cual se basa en la estimación de la duración de las actividades por dos expertos, cada uno asignara un

tiempo optimista un tiempo medio y uno pesimista para cada actividad, posteriormente se calculara el promedio de cada uno de estos datos y se calculara el tiempo esperado de cada actividad por medio de la fórmula:

$$DE = (O + 4 * M + P) / 6$$

O: Duración Optimista

M: Duración Media

P: Duración Pesimista

Una vez se obtuvieron los tiempos esperados de cada actividad se calcula la desviación estándar tomando los tiempos pesimistas y optimistas promedio de los dos expertos utilizando la fórmula:

$$\text{Desviación} = (P - O) / 6$$

Por último y basados en las actividades con mayor desviación estándar y a su vez con mayor riesgo se asignaran tiempos de reserva para las actividades críticas, esta reserva será sumada al tiempo antes calculado para finalmente obtener el tiempo estimado de cada actividad el cual será incluido en el cronograma.

Tabla 22 Estimación de duración de las actividades

Nombre de tarea	Experto 1			Experto 2			Promedio			Te Beta	Desviación estándar	Reserva	Te'
	O	M	P	O	M	P	O	M	P				
Elaborar acta de constitución del proyecto	0,5	1	2	1	1	1	0,75	1	1,5	1,0	0,1		1,0
Elaborar registro de interesados	8	10	12	7	11	13	7,5	10,5	12,5	10,3	0,8		10,3
Elaborar Plan de gestión del alcance	7	11	13	8	10	11	7,5	10,5	12	10,3	0,8		10,3
Elaborar Plan de gestión del cronograma	9	10	11	7	10	13	8	10	12	10,0	0,7		10,0
Elaborar Plan de gestión de costos	9	10	11	7	10	13	8	10	12	10,0	0,7		10,0
Elaborar Plan de gestión de calidad	9	10	11	7	10	13	8	10	12	10,0	0,7		10,0
Elaborar Plan de gestión de las recursos	10	12	14	9	11	17	9,5	11,5	15,5	11,8	1,0		11,8
Elaborar Plan de gestión de comunicaciones	8	10	12	9	10	11	8,5	10	11,5	10,0	0,5		10,0

Nombre de tarea	Experto 1			Experto 2			Promedio			Te	Desviación estándar	Reserva	Te'
	O	M	P	O	M	P	O	M	P	Beta			
Elaborar Plan de gestión de riesgos	7	11	13	11	14	16	9	12,5	14,5	12,3	0,9		12,3
Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	8	10	12	9	10	11	8,5	10	11,5	10,0	0,5		10,0
Elaborar Plan de gestión de interesados	7	10	13	8	10	12	7,5	10	12,5	10,0	0,8		10,0
Actualizar plan de dirección del proyecto fase ejecución							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Realizar monitoreo y control a la ejecución del proyecto							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Realizar el cierre del proyecto							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Dimensionar de población	1	2	3	1	2	4	1	2	3,5	2,1	0,4		2,1
Dimensionar oferta y demanda	12	15	18	10	15	20	11	15	19	15,0	1,3		15,0
Análisis de competencia	7	8	9	6	9	11	6,5	8,5	10	8,4	0,6		8,4
Definir rango de precio de ventas y precio de referencia	4	5	6	4	6	7	4	5,5	6,5	5,4	0,4		5,4
inicio							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Definir pliegos de contratación	3	4	5	3	4	6	3	4	5,5	4,1	0,4		4,1
Evaluar ofertas y recomendación de proveedor	4	5	6	2	3	4	3	4	5	4,0	0,3		4,0
Ejecutar diseño arquitectónico	25	30	35	22	30	38	23,5	30	36,5	30,0	2,2		30,0
Estimación de costos de inversión	3	4	5	2	4	6	2,5	4	5,5	4,0	0,5		4,0
Determinar ingresos con base en precio de referencia	3	4	5	2	4	6	2,5	4	5,5	4,0	0,5		4,0
Estimar posible precio de venta, alternativa B	3	5	6	2	5	7	2,5	5	6,5	4,8	0,7		4,8
Realizar evaluación financiera de las dos alternativas	3	5	6	2	5	8	2,5	5	7	4,9	0,8		4,9
Definir criterios de evaluación de alternativas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	0,0		1,0
Realizar taller de evaluación de alternativas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Recomendar mejor alternativa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción	35	45	55	40	45	55	37,5	45	55	45,4	2,9		45,4
inicio							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Definir los pliegos de contratación para los diseños	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Definir las compañías a invitar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Abrir proceso de contratación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	0,0		1,0
Evaluar las propuestas	2	3	4	2	3	4	2	3	4	3,0	0,3		3,0

Nombre de tarea	Experto 1			Experto 2			Promedio			Te Beta	Desviación estándar	Reserva	Te'
	O	M	P	O	M	P	O	M	P				
Seleccionar proveedor	1	2	3	2	3	4	1,5	2,5	3,5	2,5	0,3		2,5
Negociar propuesta, recibir oferta	6	8	10	5	8	11	5,5	8	10,5	8,0	0,8		8,0
Diseño de anclajes	40	50	60	30	50	70	35	50	65	50,0	5,0	10	60,0
Diseño de muros de contención sótanos	40	50	60	30	50	70	35	50	65	50,0	5,0	10	60,0
Diseño arquitectónico	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Diseño hidrosanitario y de gas	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Diseño eléctrico, comunicaciones y CCTV	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Diseño de sistema de ventilación mecánica de sótanos	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Diseños finalizados							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Definir los pliegos de contratación para los estudios	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Definir las compañías a invitar (Estudios)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Abrir proceso de contratación (Estudios)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Evaluar las propuestas (Estudios)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	0,0		3,0
Seleccionar proveedor (Estudios)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,0	0,0		2,0
Negociar propuesta, recibir oferta (Estudios)	6	8	10	6	8	10	6	8	10	8,0	0,7		8,0
Estudio de suelos	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Estudio de cimentación	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Calculo estructural	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Presupuesto detallado de obra	15	20	25	18	20	22	16,5	20	23,5	20,0	1,2		20,0
Estudio de trafico de ascensores	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Plan de manejo ambiental	40	60	70	50	63	70	45	61,5	70	60,2	4,2		60,2
Diseños finalizados							0	0	0	0,0	0,0		0,0
Realizar estudio financiero	12	15	18	14	15	16	13	15	17	15,0	0,7		15,0
Tomar decisión de inversión	12	15	18	14	15	16	13	15	17	15,0	0,7		15,0
Iniciar proceso de ventas	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360,0	0,0		360,0
Tramitar financiación	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30,0	0,0		30,0
Realizar compras y contratos	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90,0	0,0		90,0
Ejecutar Construcción	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360,0	0,0		360,0

Fuente: Autor

4.3.6. Desarrollar el cronograma.

Una vez se definieron las actividades, la duración, se secuenciaron y se estimaron los recursos, se cargó el cronograma en Project, a continuación se presenta una vista resumen del cronograma general del proyecto.



Figura 12 Cronograma de alto nivel

Fuente: Autor

Entregable 5.2.6 Cronograma Proyecto Sotomayor

4.3.7. Controlar el cronograma.

Control Cronograma: Es un proceso de seguimiento y control donde el cronograma planeado es comparado con las mediciones del avance del trabajo. Si el proyecto está antes de lo previsto o se retrasa, la acción correctiva se hace en forma de solicitudes de cambio o actualizaciones al plan en caso de ser necesario.

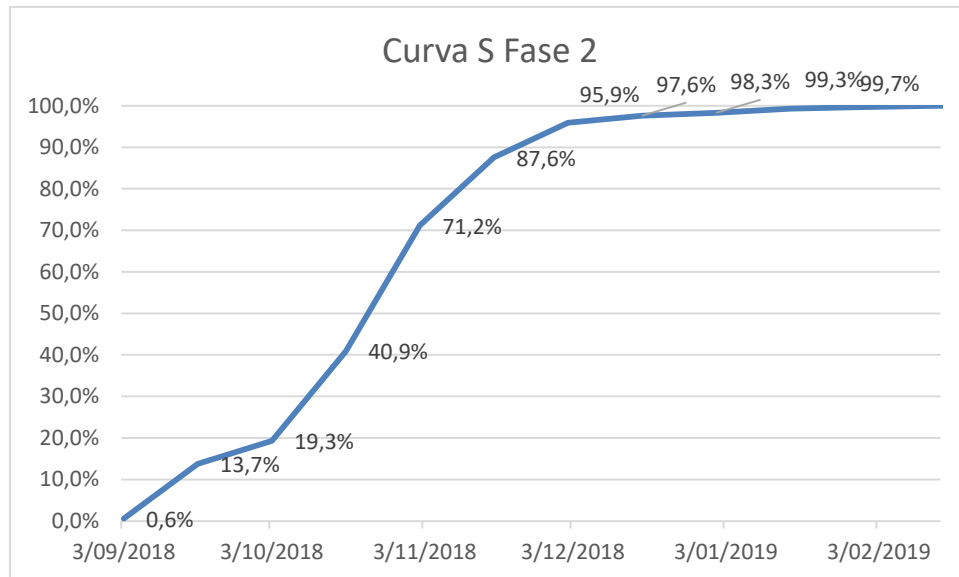
Una vez desarrollado el cronograma se definirá la línea base del cronograma usando ms Project, esta será grabada como línea base 0 y no será modificada durante todo el proyecto, si se realiza un control de cambios como se definió en el proceso 4.1.6 se grabará una nueva línea base en ms Project.

Para el seguimiento del cronograma en la fase 2, alcance del presente documento se realizará la curva S y semanalmente se realizará corte para validar el avance de la ejecución de las actividades.

El avance de las actividades se dará con base en la duración real y la duración restante de cada una de las actividades.

El objetivo de realizar el control y seguimiento del cronograma será:

- Comparar el desempeño real del proyecto con respecto a las líneas bases establecidas del mismo
- Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y en su caso recomendar aquellas que se consideran pertinentes
- Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto, para asegurarse de que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen los planes apropiados de respuesta a los riesgos.
- Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado o progreso, la medida del avance y pronósticos que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actuales.



Gráfica 5 Curva S Fase 2

Fuente: Autor

En la etapa de ejecución el control del cronograma se realizara con la metodología del valor granado, siguiendo esta metodología se realizaran cortes semanales en los cuales se incluirán los siguientes indicadores:

PV: Plan Value, Valor Planeado

AC: Actual Cost, Costo Actual

EV: Earned Value, Valor Ganado

CPI: Cost Performance Index, Índice de Desempeño de Costo

SPI: Schedule Performance Index, Índice de Desempeño del Cronograma

EAC: Estimate at Completion, Estimado a completar

TPCI: Indice de desempeño de trabajo por completar $(BAC - EV) / (BAC - AC)$

4.4. Plan de Gestión de Costos

4.4.1. Planificar la gestión de los costos.

Es el proceso mediante el cual se van a estimar, presupuestar, gestionar y monitorear los costos del proyecto, para este proceso se realizaron reuniones con el área financiera de la compañía con el fin de recopilar datos de proyectos anteriores que permitieran tener información para realizar un estimado de costos del proyecto.

La herramienta que se usara para el proceso es Microsoft Project.

4.4.2. Estimar los costos.

Para la estimación de los costos del proyecto se tuvieron dos metodologías, así:

- Metodología de las tres puntas, estimando los costos por cada las actividades que van a ser subcontratadas, esto para la fase actual del proyecto donde se tiene un nivel de incertidumbre de +- 15%.
- Para las etapas siguientes del proyecto para las que el nivel de incertidumbre es mucho mayor +-40%, la estimación de los costos se basó en datos paramétricos históricos de la compañía

El principal parámetro usado para la estimación del presupuesto es el costo por m2

Tabla 23 Parametros estimación de costos

Costo Apto Por M2	39,5%	1.936.097
Zona Común	13,5%	663.805
Costo Por M2		2.599.902

Fuente: Metroingeniería

Donde basados en estadísticas históricas de proyectos similares la compañía tiene un valor histórico de 2,6 MCOP por metro cuadrado de área vendible. Con los datos anteriores se calculan los costos de cada actividad y se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 24 Costo por actividad

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp	
Elaborar acta de constitución del proyecto	\$ 612.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 612.000
Elaborar registro de interesados	\$ 5.355.040	\$ 6.060.000	\$ 1.800.000		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.215.040
Elaborar Plan de gestión del alcance	\$ 612.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 612.000
Elaborar Plan de gestión del cronograma	\$ 612.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 612.000
Elaborar Plan de gestión de costos	\$ 2.677.520				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.677.520
Elaborar Plan de gestión de calidad	\$ 612.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 612.000
Elaborar Plan de gestión de las recursos	\$ 1.813.055				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.813.055
Elaborar Plan de gestión de comunicaciones	\$ 1.224.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.224.000

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

74

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce	
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp		
Elaborar Plan de gestión de riesgos	\$ 2.539.808				\$ -	\$ -	\$ -	\$	2.539.808
Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	\$ 1.285.210				\$ -	\$ -	\$ -	\$	1.285.210
Elaborar Plan de gestión de interesados	\$ 5.462.128				\$ -	\$ -	\$ -	\$	5.462.128
Actualizar plan de dirección del proyecto fase ejecución	\$ 33.736.750				\$ -	\$ -	\$ -	\$	33.736.750
Realizar monitoreo y control a la ejecución del proyecto	\$ 33.736.750				\$ -	\$ -	\$ -	\$	33.736.750
Realizar el cierre del proyecto	\$ 8.434.152				\$ -	\$ -	\$ -	\$	8.434.152
Dimensionar de población	\$ 267.752				\$ -	\$ -	\$ -	\$	267.752
Dimensionar	\$ 1.338.760				\$ -	\$ -	\$ -	\$	1.338.760

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

75

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp	
oferta y demanda								
Análisis de competencia	\$ 1.499.411				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.499.411
Definir rango de precio de ventas y precio de referencia	\$ 937.132				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 937.132
inicio					\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Definir pliegos de contratación	\$ 734.406				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 734.406
Evaluar ofertas y recomendación de proveedor	\$ 244.800				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 244.800
Ejecutar diseño arquitectónico	\$ 2.295.024				\$ 40.000.000	\$ 50.000.000	\$ 60.000.000	\$ 52.295.024
Estimación de costos de inversión	\$ 1.011.805				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.011.805
Determinar ingresos con base en precio de referencia	\$ 2.142.016				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.142.016

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

76

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp	
Estimar posible precio de venta, alternativa B	\$ 4.398.760				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.398.760
Realizar evaluación financiera de las dos alternativas	\$ 1.338.760				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.338.760
Definir criterios de evaluación de alternativas	\$ 612.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 612.000
Realizar taller de evaluación de alternativas	\$ 1.759.504			\$ 5.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6.759.504
Recomendar mejor alternativa	\$ 1.071.008				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.071.008
Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción	\$ 3.786.768				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.786.768
Definir los pliegos de contratación para los diseños	\$ 183.602				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 183.602

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

77

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp	
Definir las compañías a invitar	\$ 122.400				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 122.400
Abrir proceso de contratación	\$ 76.501				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 76.501
Evaluar las propuestas	\$ 399.802				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 399.802
Seleccionar proveedor	\$ 244.800				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 244.800
Negociar propuesta, recibir oferta	\$ 1.683.008				\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.683.008
Diseño de anclajes	\$ 1.147.512				\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.147.512
Diseño de muros de contención sótanos	\$ 1.147.512				\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.147.512
Diseño arquitectónico	\$ 2.295.024				\$ 40.000.000	\$ 50.000.000	\$ 60.000.000	\$ 52.295.024
Diseño hidrosanitario y de gas	\$ 2.295.024				\$ 40.000.000	\$ 50.000.000	\$ 60.000.000	\$ 52.295.024
Diseño eléctrico, comunicaciones y CCTV	\$ 1.147.512				\$ 20.000.000	\$ 30.000.000	\$ 40.000.000	\$ 31.147.512

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

78

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce	
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp		
Diseño de sistema de ventilación mecánica de sótanos	\$ 1.147.512				\$ 8.000.000	\$ 10.000.000	\$ 12.000.000	\$	11.147.512
Diseños finalizados					\$ -	\$ -	\$ -	\$	-
Definir los pliegos de contratación para los estudios	\$ 214.200				\$ -	\$ -	\$ -	\$	214.200
Definir las compañías a invitar (Estudios)	\$ 122.400				\$ -	\$ -	\$ -	\$	122.400
Abrir proceso de contratación (Estudios)	\$ 91.800				\$ -	\$ -	\$ -	\$	91.800
Evaluar las propuestas (Estudios)	\$ 1.560.600				\$ -	\$ -	\$ -	\$	1.560.600
Seleccionar proveedor (Estudios)	\$ 122.400				\$ -	\$ -	\$ -	\$	122.400

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

79

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce	
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp		
Negociar propuesta, recibir oferta (Estudios)	\$ 2.142.000				\$ -	\$ -	\$ -	\$	2.142.000
Estudio de suelos	\$ 1.377.000				\$ 22.000.000	\$ 24.000.000	\$ 26.000.000	\$	25.377.000
Estudio de cimentación	\$ 1.377.000				\$ 5.000.000	\$ 6.000.000	\$ 7.000.000	\$	7.377.000
Calculo estructural	\$ 2.754.000				\$ 60.000.000	\$ 70.000.000	\$ 80.000.000	\$	72.754.000
Presupuesto detallado de obra	\$ 918.000				\$ 40.000.000	\$ 44.000.000	\$ 48.000.000	\$	44.918.000
Estudio de trafico de ascensores	\$ 2.754.000				\$ 3.000.000	\$ 4.000.000	\$ 5.000.000	\$	6.754.000
Plan de manejo ambiental	\$ 1.377.000				\$ 10.000.000	\$ 12.000.000	\$ 14.000.000	\$	13.377.000
Diseños finalizados					\$ -	\$ -	\$ -	\$	-
Realizar estudio financiero	\$ 803.256				\$ -	\$ -	\$ -	\$	803.256

Plan Fase 2 Edificio Sotomayor

80

Nombre	Recursos				Promedio Estimadores			Ce	
	Humanos	Equipos	Materiales	Instalaciones	Co	Cm	Cp		
Tomar decisión de inversión	\$ 3.442.512				\$ -	\$ -	\$ -	\$	3.442.512
Iniciar proceso de ventas	\$ 9.639.072				\$ -	\$ -	\$ -	\$	9.639.072
Tramitar financiación	\$ 803.256				\$ -	\$ -	\$ -	\$	803.256
Realizar compras y contratos	\$ 4.819.536				\$ -	\$ -	\$ -	\$	4.819.536
Ejecutar Construcción					\$ 18.000.000.000	\$ 19.043.507.240	\$ 23.000.000.000	\$	19.529.004.827

Fuente: Autor

4.4.3. Determinar el presupuesto.

Con base en la estimación de los costos de cada una de las actividades y siguiendo lineamientos de la compañía se asignó como reserva de contingencia el 10% de cada uno de los paquetes de trabajo, de esta forma se consolida el presupuesto total del proyecto.

Tabla 25 Presupuesto

Nombre	Ce'	Reserva de contingencia	Presupuesto
Proyecto Sotomayor	\$ 20.072.223.387	\$ 2.007.222.339	\$ 22.079.445.725
Gerencia del proyecto	\$ 106.572.413	\$ 10.657.241	\$ 117.229.654
Inicio	\$ 13.827.040	\$ 1.382.704	\$ 15.209.744
Planificación	\$ 16.837.721	\$ 1.683.772	\$ 18.521.493
Ejecución	\$ 33.736.750	\$ 3.373.675	\$ 37.110.425
Monitoreo y control	\$ 33.736.750	\$ 3.373.675	\$ 37.110.425
Cierre	\$ 8.434.152	\$ 843.415	\$ 9.277.567
Fase 2	\$ 78.437.906	\$ 7.843.791	\$ 86.281.697
Estudio de mercados	\$ 4.043.055	\$ 404.306	\$ 4.447.361
Estudio técnico	\$ 53.274.230	\$ 5.327.423	\$ 58.601.653
Estudio financiero	\$ 8.891.341	\$ 889.134	\$ 9.780.475
Selección de alternativa	\$ 8.442.512	\$ 844.251	\$ 9.286.763
Permisos y licencias	\$ 3.786.768	\$ 378.677	\$ 4.165.445
Fase 3	\$ 342.946.377	\$ 34.294.638	\$ 377.241.015
Diseños detallados	\$ 163.890.209	\$ 16.389.021	\$ 180.279.230
Estudios detallados	\$ 174.810.400	\$ 17.481.040	\$ 192.291.440
Estudio Financiero	\$ 803.256	\$ 80.326	\$ 883.582
Decisión de inversión	\$ 3.442.512	\$ 344.251	\$ 3.786.763
Fase 4	\$ 19.544.266.691	\$ 1.954.426.669	\$ 21.498.693.360
Ventas	\$ 9.639.072	\$ 963.907	\$ 10.602.979
Financiación	\$ 803.256	\$ 80.326	\$ 883.582
Compras y contratos	\$ 4.819.536	\$ 481.954	\$ 5.301.490
Construcción	\$ 19.529.004.827	\$ 1.952.900.483	\$ 21.481.905.309

1, Proyecto Sotomayor	
Total	\$ 24.287.390.298
Reserva Gestión	\$ 2.207.944.573
Sub Total	\$ 22.079.445.725
Costo Base	\$ 20.072.223.387
Contingencia	\$ 2.007.222.339

1,1 Gerencia del proyecto	
Costo Base	\$ 106.572.413
Contingencia	\$ 10.657.241
Total	\$ 117.229.654

1,2 Fase 2	
Costo Base	\$ 78.437.906
Contingencia	\$ 7.843.791
Total	\$ 86.281.697

1,3 Fase 3	
Costo Base	\$ 342.946.377
Contingencia	\$ 34.294.638
Total	\$ 377.241.015

1,4 Fase 4	
Costo Base	\$ 19.544.266.691
Contingencia	\$ 1.954.426.669
Total	\$ 21.498.693.360

Grafica 6 Desglose de los Costos

Fuente: Autor

4.4.4. Controlar los costos.

Cuenta de Control: También conocido como "cuenta de costo", una cuenta de control es un nodo de la WBS, donde se mide el alcance, tiempo y costo. Las cuentas de control contienen uno o más paquetes de trabajo y se utilizan para medir el valor del trabajo. Un proyecto puede tener el control de las cuentas de numerosos puestos en la WBS en los nodos en los que sería especialmente significativo para medir el valor obtenido de las partes del proyecto.

Siguiendo la misma estructura de WBS definida se mantendrán los niveles para el seguimiento y control de costos así:

Nivel 2: Sera definido como cuentas de control y serán los puntos donde se presentaran los informes para la alta gerencia y los inversionistas.

Nivel 3: A este nivel se llevara el seguimiento para el líder de proyecto y la gerencia de la compañía.

Para esto el profesional de control proyectos mantendrá un archivo de Excel actualizado con la información que se reciba del departamento contable, los informes de la fiducia y los informes de los contratistas, para con esto mantener semanalmente actualizados los costos del proyecto.

Esta línea base será grabada en MS Project y se incluirán los costos reales de cada una de las actividades para el seguimiento, dicha actualización se realizara de forma semanal, en los costos que se incluirán en Project se tendrán en cuenta los costos efectivamente registrados en la contabilidad más las estimaciones de actividades ya ejecutadas pero que aún no han sido pagadas.

Estructura de desglose de los costos CBS (Cost Breakdown structure)

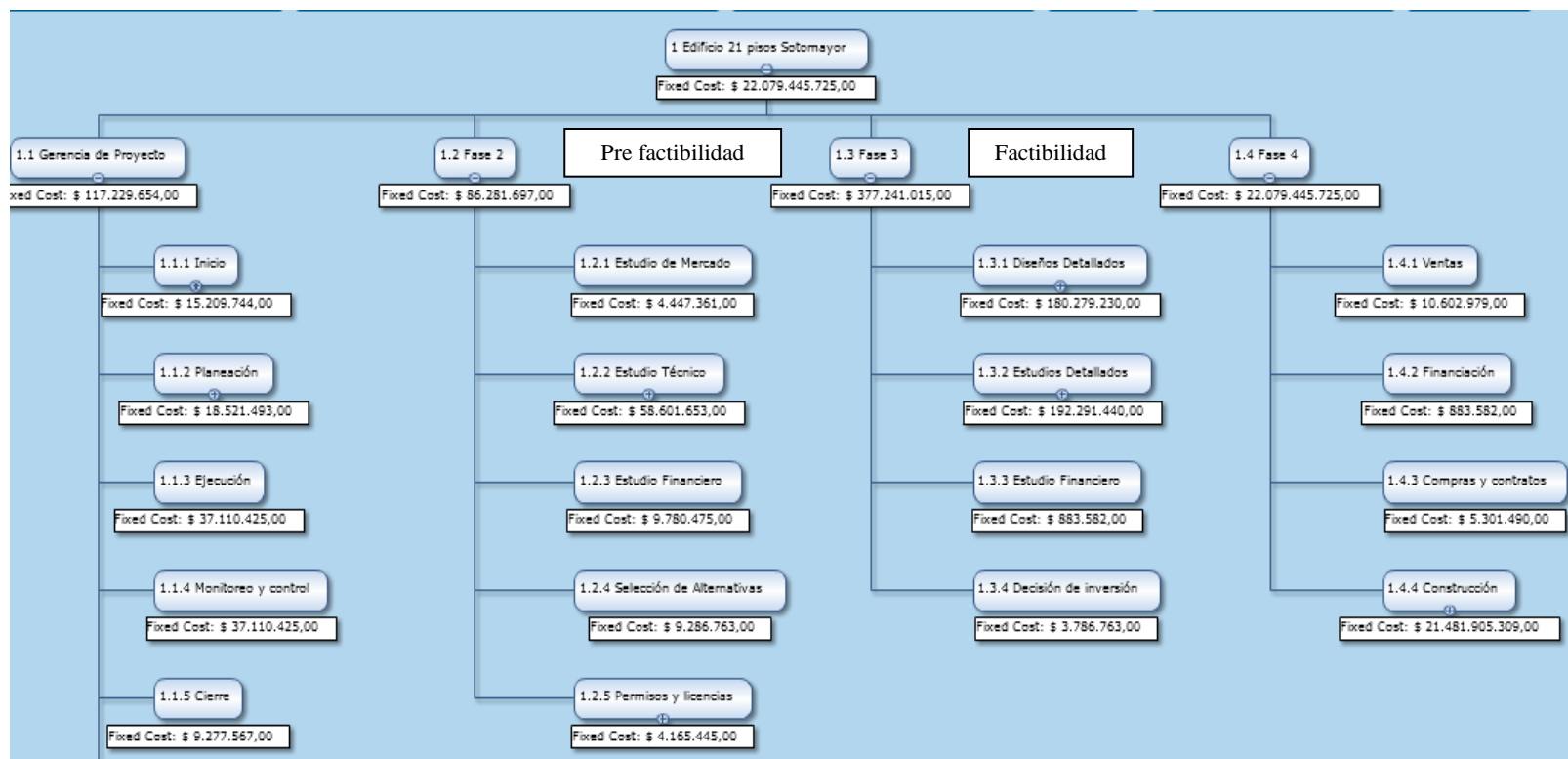


Figura 13 Estructura de Desglose de los costos CBS

Fuente Autor

4.5. Plan de Gestión de Calidad

Este proceso permite determinar los estándares y requisitos relevantes para la calidad del proyecto, el producto y los esfuerzos de la dirección del proyecto

4.5.1. Términos y Definiciones.

Metodología FEL: “Front End Loading”, metodología de maduración de proyectos donde el diseño se refina de forma progresiva en las primeras tres etapas.

Fase I: Caracterización, identificación de la oportunidad

Fase II: Selección, seleccionar la mejor alternativa con base en los estudios conceptuales

Fase III: Definición, realizar estudios básicos de la alternativa seleccionada

Fase IV: Ejecución, realizar estudios de detalle y ejecutar la alternativa

Fase V: Cierre, realizar cierre técnico y administrativo del proyecto

Diseño arquitectónico: Diseño que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y realización de espacios físicos enmarcado dentro de la arquitectura.

Diseño estructural: Es una de las áreas donde se desarrolla la Ingeniería Civil y se realiza a partir de las potencialidades que un material puede ofrecer así como sus características naturales que lo hacen específico, su bajo costo y las propiedades mecánicas que posee.

TIR: Tasa interna de retorno

TRI: Tiempo de retorno de la inversión.

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad

4.5.2. Normatividad aplicable.

Las regulaciones gubernamentales

- NSR-10 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE
- RETIE REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS
- RETILAP REGLAMENTO TECNICO DE ILUMINACION Y ALUMBRADO PUBLICO

Reglas, normas y pautas específicas para un área de aplicación.

- Decreto Nacional 948 de 1.995: Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Decreto nacional 3930 de 2010 Usos del agua y residuos líquidos.
- Resolución 541 de 1994 regula el tema de cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

4.5.3. Política de Calidad del proyecto.

Política de Calidad de la empresa

METRO INGENIERÍA S.A.S presta servicios de promoción, gerencia y construcción de proyectos inmobiliarios al igual que diseño, construcción, mantenimiento de edificaciones de tipo residencial, comercial e institucional, obras civiles, obras eléctricas, telecomunicaciones y sistemas de aire acondicionado, cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión orientados a la satisfacción del cliente, garantizando excelencia y calidad en el servicio.

Nos comprometemos con la comunidad mediante la protección y cuidado del medio ambiente minimizando el impacto socio ambiental que genera nuestra actividad; contamos con un talento humano competente que labora bajo condiciones adecuadas, donde se promueve una cultura de autocuidado y se suministra las herramientas apropiadas para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades de tipo profesional.

Nos encontramos enmarcados en el cumplimiento de la legislación y normatividad aplicable en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, manteniendo los más altos estándares, mejorando continuamente todos los procesos de la organización y encaminándonos mediante nuestra ética empresarial hacia el fomento de la responsabilidad social con nuestros grupos de interés, fortaleciendo el desarrollo y la competitividad de la organización. La alta dirección se compromete al respaldar económicamente el desarrollo del sistema integrado de gestión.

Entregable 5.2.7 Listado de documentos sistema de gestión de calidad

Política calidad del proyecto

La gerencia del proyecto se compromete a elaborar, diseñar y evaluar los modelos de negocio identificados con el lote ubicado en el barrio Sotomayor de la ciudad de Bucaramanga, cumpliendo los principios del sistema integrado de gestión de calidad de Metroingeniería y a su vez aplicar herramientas y criterios objetivos que involucren criterios legales, ambientales, sociales, económicos y estratégicos, para con esto garantizar una toma de decisiones objetiva, maximizando el valor que puede generar el proyecto para los interesados principales, constructora e inversionista.

4.5.4. Objetivos de calidad.

Realizar los estudios conceptuales correspondientes a la Fase II de la metodología FEL y con ellos construir la matriz de selección de alternativas de la cual saldrá la recomendación final de la alternativa que se proporcionara a los inversionistas y constructora.

- Realizar estudio de Mercados que cumpla con los requerimientos de constructora e inversionista
- Realizar estudio técnico, incluyendo diseños arquitectónicos y estructurales
 - Validar que los diseños arquitectónicos cumplan el requerimiento de área vendible requerida
- Realizar Estudio Financiero de las dos alternativas, cálculo de TIR y TRI de forma confiable.
- Realizar análisis de riesgos de las alternativas
- Diseñar y evaluar variables intangibles que impactan en la selección de la alternativa, como la alineación estratégica, la experiencia adquirida, el impacto social etc.

4.5.5. Planificación de la calidad.

Roles y responsabilidades de calidad

Líder del proyecto

- Elaborar, asegurar y monitorear el Plan de Calidad del proyecto en todas sus fases, actualmente Fase II.
- Elaborar la estimación de costos, tiempos y recursos del Aseguramiento de Calidad del Proyecto en las fases que se requiera. Realizar el Plan de Calidad del Proyecto (formulación,

revisión y aprobación), conforme a los estándares ISO 9001, ISO 10005, ISO 10006 ISO 29001 e ISO 55000 y los adoptados explícitamente por Metroingeniería.

- Socializar el plan de calidad del proyecto a todas las áreas involucradas del mismo.
- Emisión, seguimiento y cierre de las No Conformidades que se presenten durante los procesos de diseño.
- Asegurar que se planifiquen, implementen y controlen las actividades requeridas para la elaboración de todos los documentos entregables dentro de las fases del proyecto, como la elaboración e implementación de este Plan de Calidad.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el plan de calidad y la evolución misma del proyecto de acuerdo a lo planeado.
- Revisar el Plan de Calidad del proyecto para asegurar que refleje los cambios que han tenido los documentos de entrada, cambios en los procesos, cambios en los requerimientos regulatorios.

Gerencia del proyecto

- Aprobar el Plan de Calidad del proyecto en todas sus fases, actualmente Fase II.
- Aprobar la estimación de costos, tiempos y recursos del Aseguramiento de Calidad del Proyecto en las fases que se requiera
- Escalar las No Conformidades que se presenten y requieran trámites adicionales con contratistas como pólizas o reclamaciones.

Equipo del proyecto

- Realizar la ejecución de los entregables con la calidad requerida y según estándares preestablecidos.
- Entregar información periódica para el cálculo de indicadores de desempeño de la calidad.
- Generar alertas y desviaciones respecto al plan de cada una de sus áreas.
- Proponer acciones correctivas para recuperar atrasos y desviaciones.

Procedimientos para la calidad de entregables

Los entregables del proyecto se basa en el cumplimiento de cada uno de los paquetes de trabajo definidos en la EDT.

Estudio de Mercado

- Definir Población
- Dimensionamiento demanda
- Dimensionamiento oferta
- Competencia – Precios

Estudio Técnico

- Diseño conceptual del proceso o bien o producto, (Diseño arquitectónico, Diseño Estructural)
- Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto

Estudio Financiero

- Estimación de costos y gastos
- Flujo de Caja

- Definición de precio de venta
- Calculo de indicadores financieros TIR, TRI, VPN

Selección de las alternativas

- Evaluación en conjunto con los interesados de las variables identificadas
- Recomendación de alternativa

Plan Dirección del proyecto para siguiente fase

- Iniciación
 - Acta de constitución del proyecto
 - Registro de los interesados
- Planificación
 - Plan de gestión del alcance
 - Plan de gestión de los interesados
 - Plan de gestión de las comunicaciones
 - Plan de gestión de tiempo y costo
 - Plan de gestión de riesgos
 - Plan de gestión de calidad

Herramientas y técnicas de planificación

Espina de pescado

La espina de pescado es un diagrama de causa-efecto que se puede utilizar para identificar las causas potenciales de un problema. El diagrama puede servir de estructura para debates de grupo sobre posibles causas de un problema.

La espina de pescado fue la principal herramienta usada mediante la que se definieron las variables de evaluación de las alternativas.

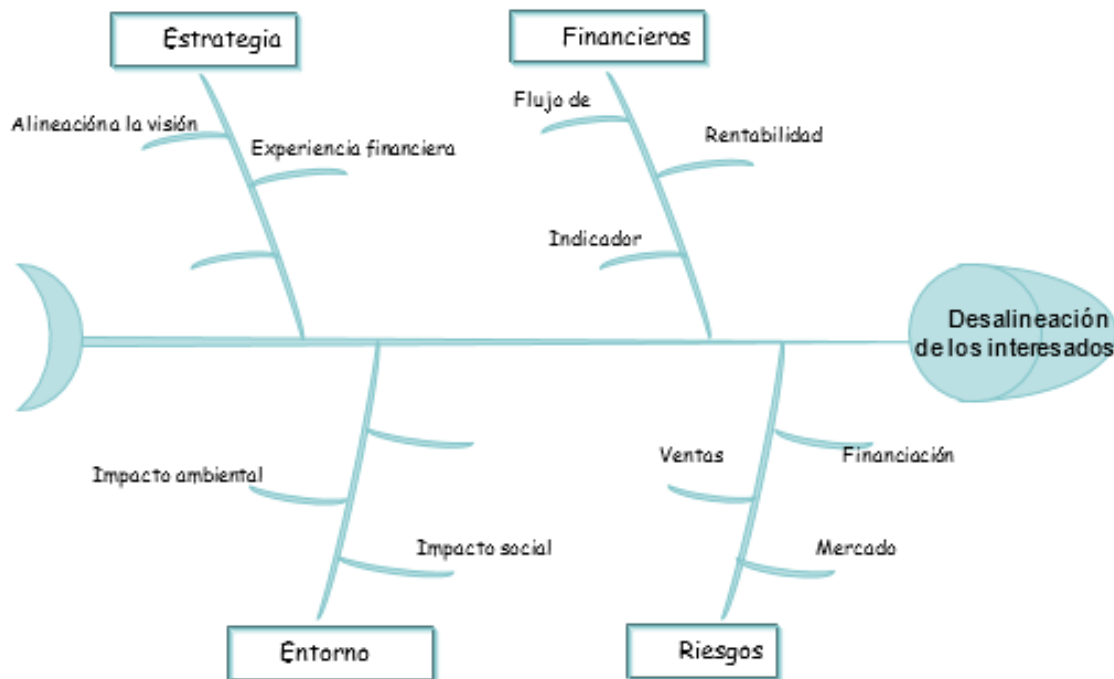


Figura 14 Espina de pescado

Fuente Autor

3Análisis costo-beneficio

Permite analizar los beneficios en relación con los costos, de los esfuerzos de calidad requeridos para el proyecto.

Beneficios:

Al cumplir los requisitos de calidad existen los siguientes beneficios:

- MENORES REPROCesos.
- MAYOR PRODUCTIVIDAD.

- MENORES COSTOS POR RECLAMACIONES
- MAYOR SATISFACCION DE LOS ACTORES INTERESADOS
- MAYOR RENTABILIDAD.

Costos:

El costo principal de cumplir con los requisitos de calidad es el asociado con la implementación de las actividades de la gestión de la calidad del proyecto.

Costo de la calidad (Costs of Quality – COQ)

Son los costos totales incurridos en inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, evaluar la conformidad del producto con los requisitos, así como por no cumplir con los requisitos (reprocesos, reclamaciones, etc.). Los costos por fallos a menudo se clasifican en internos y externos, denominándose también costos por calidad deficiente.

Tabla 26 Costos de la calidad

COSTO DE CONFORMIDAD	COSTO DE INCUMPLIMIENTO
COSTOS DE PREVENCIÓN (Elaborar un producto de calidad)	COSTOS INTERNOS POR FALLOS (Fallos constatados por el proyecto)
Capacitación	Reproceso
Documentar procesos	Desperdicios
Equipo	
Tiempo para hacerlo bien	
COSTOS DE EVALUACIÓN (Evaluar la calidad)	COSTOS EXTERNOS POR FALLOS (Fallos constatados por el cliente)
Pruebas	Responsabilidades
Perdida por pruebas destructivas	Trabajo con garantía
Inspecciones	Perdida de negocios
GASTOS INCURRIDOS DURANTE EL PROYECTO PARA EVITAR FALLOS	GASTOS INCURRIDOS DURANTE Y DESPUES DEL PROYECTO DEBIDO A FALLOS.

Fuente: Metroingeniería

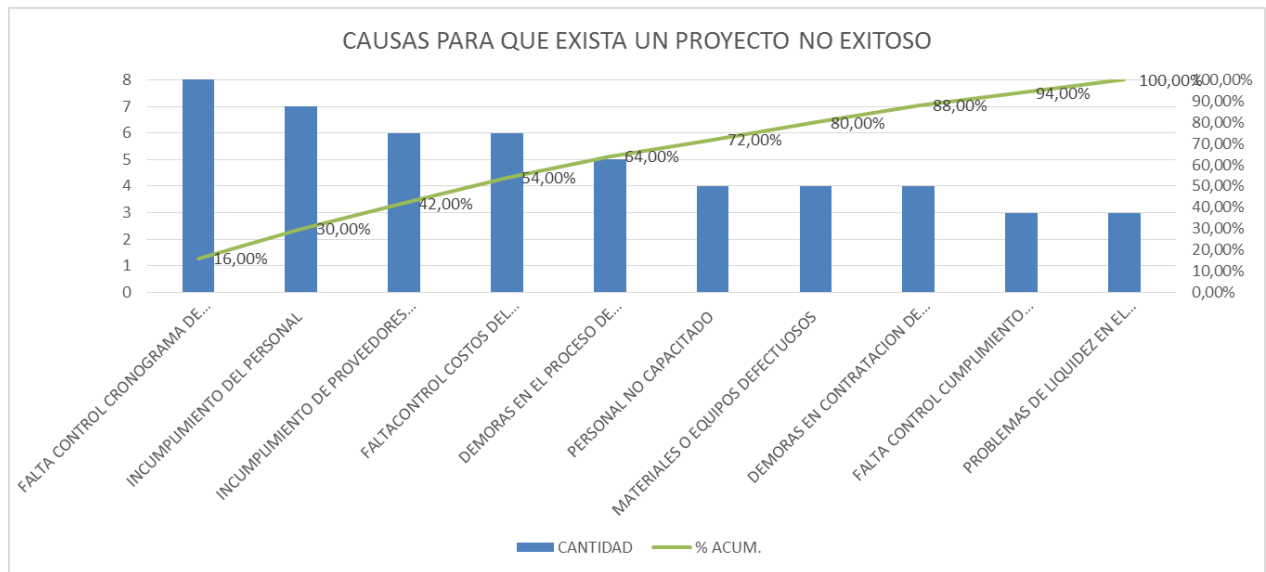
Diagrama de Pareto:

El diagrama de Pareto es una representación gráfica de los principales problemas que afectan la calidad del proyecto, la siguiente grafica muestra los datos históricos recopilados por la empresa y que servirán de benchmarking para el proyecto.

Tabla 27 Pareto problemas de calidad

DESCRIPCION	CANTIDAD	% ACUM.
FALTA CONTROL CRONOGRAMA DE OBRA	8	16,00%
INCUMPLIMIENTO DEL PERSONAL	7	30,00%
INCUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES Y/O CONTRATISTAS	6	42,00%
FALTA CONTROL COSTOS DEL PRESUPUESTO INICIAL DEL PROYECTO	6	54,00%
DEMORAS EN EL PROCESO DE ADQUISICIONES DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	5	64,00%
PERSONAL NO CAPACITADO	4	72,00%
MATERIALES O EQUIPOS DEFECTUOSOS	4	80,00%
DEMORAS EN CONTRATACION DE PERSONAL	4	88,00%
FALTA CONTROL CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES TECNICAS	3	94,00%
PROBLEMAS DE LIQUIDEZ EN EL PROYECTO	3	100,00%
TOTALES	50	

Fuente: Metroingenieria



Grafica 7 Pareto causas de problemas de calidad

Fuente: Metroingenieria

Métricas de calidad (Objetivo, factor de calidad, variable, método de medición, frecuencia de medición, meta, etc)

Tabla 28 Metricas de calidad

Actividad / Proceso	Descripción	Responsable	Criterio aceptación o rechazo	Métrica	Frecuencia de medición	Resultado, Avance
Estudio de mercados	Validar la información incluida en el estudio	Líder Proyecto	Toda la información debe ser tomada de fuentes reconocidas	Información validada/información total	Mensual	
Plan de Dirección del proyecto	Validar la completitud del plan de dirección del proyecto	Líder proyecto	100% de los planes elaborados y aprobados	Planes elaborados / Índice definido	Quincenal	

Actividad / Proceso	Descripción	Responsable	Criterio aceptación o rechazo	Métrica	Frecuencia de medición	Resultado, Avance
Evaluación financiera	Calcular TIR y VPN para cada alternativa	Líder Proyecto	100% de uso de indicadores macroeconómicos establecidos por los interesados	TIR y VPN calculados	Una vez por cada Fase	
Evaluación de alternativas	Diligenciar matriz de evaluación de alternativas	Gerente Proyecto	Cada criterio debe ser evaluado en conjunto entre el equipo del proyecto, la constructora y la inversionista	Acuerdo en cada criterio realizado	Una vez al final de la fase II	
Área vendible	Calcular el área vendible de acuerdo a los diseños arquitectónicos	Arquitecto	El área vendible debe ser superior a 8,200m ²	Área vendible m ²	Al recibir diseño arquitectónico	
Cumplimiento en tiempo del proyecto	Ejecutar el proyecto en el tiempo establecido en la línea base del cronograma	Líder proyecto	SPI >0,95	EV/PV	Mensual en Fase II y III y semanal en fase IV	

*Listas de verificación de los entregables**Tabla 29 Lista de verificación de los entregables*

Actividad / Proceso	Descripción	Meta	Medición
Estudio de mercados	Validar la información incluida en el estudio	100%	
Plan de Dirección del proyecto	Validar la completitud del plan de dirección del proyecto	100%	
Evaluación financiera	Calcular TIR y VPN para cada alternativa	>30% ++	
Evaluación de alternativas	Diligenciar matriz de evaluación de alternativas	100%	
Área vendible	Calcular el área vendible de acuerdo a los diseños arquitectónicos	8,200m2	
Relación área vendible/ Área Construida	Calcular la relación porcentual entre el área vendible y el área construida	55%	
Cumplimiento en tiempo del proyecto	Ejecutar el proyecto en el tiempo establecido en la línea base del cronograma	0,95	

Fuente: Autor

4.5.6. Gestión y control de la calidad.*Herramientas y técnicas de mejora y gestión de criterios de calidad*

El plan de calidad del proyecto se revisa mensualmente para asegurar el cumplimiento de los objetivos trazados, en este proceso se realizara la medición de las métricas definidas y generar las acciones correctivas y preventivas necesarias con el fin de mejorar el proceso mediante un proceso

sistemático en el que cada mejora implementada debe ser analizada con el fin de identificar la causa raíz.

Los principales criterios de calidad son:

- El cumplimiento de la política y objetivos de calidad del proyecto y de la empresa
- El cumplimiento de los procesos y formatos definidos por la empresa
- El cumplimiento de las metas establecidas en cada una de las métricas identificadas.

Plan de auditorías de calidad

Durante los procesos del Ciclo de Vida del proyecto se programarán auditorías al Plan de Calidad presentado, previo a una comunicación por escrito con cinco (5) días hábiles de anticipación; el alcance y los criterios de la auditoría lo definen el Plan de Calidad, las normas NTC ISO 9001, los estándares técnicos y ambientales.

Las auditorías al Plan de Calidad se realizarán bi mensualmente.

Como mínimo, estas auditorías deben involucrar las siguientes áreas:

Fase II

- Aseguramiento de la calidad en la fase de la ingeniería conceptual, diseños arquitectónicos y estructurales
- Documentación del plan de gestión del proyecto
- Estudio de mercados

Fase III y IV

- Aseguramiento de la calidad en la fase de la ingeniería básica y detallada.
- Aseguramiento de la calidad en la fase de compra

- Evaluación de proveedores
- Control al cumplimiento del proceso de gestión de riesgos
- Aseguramiento a la calidad durante la construcción
- Proceso de ventas
- Estado de productos financieros, fiducia, crédito constructor

Los resultados de las auditorías se deben registrar y se deben presentar al personal que tenga responsabilidad en el área auditada. El personal gerencial responsable del área debe emprender acción correctiva oportuna sobre las deficiencias encontradas durante la auditoria.

Las actividades de seguimiento de la auditoria deben verificar y registrar la implementación y la eficacia de la acción correctiva emprendida.

El plan de auditoria debe seguir el procedimiento F-GC-06 PROGRAMA DE AUDITORIAS, así como los informes seguir el formato F-GC-09 INFORME DE AUDITORIA.

Plan de NC

Durante los Procesos de Dirección de Proyectos los documentos entregables que no cumplan con los requerimientos del proyecto y los hallazgos que resulten de las auditorias deben ser evaluados y controlados por el Líder del Proyecto, para prevenir un uso inadecuado hasta que se complete una eliminación apropiada o una aceptación por parte de la gerencia.

Los Productos No Conformes se deben revisar, tales productos no conformes pueden ser:

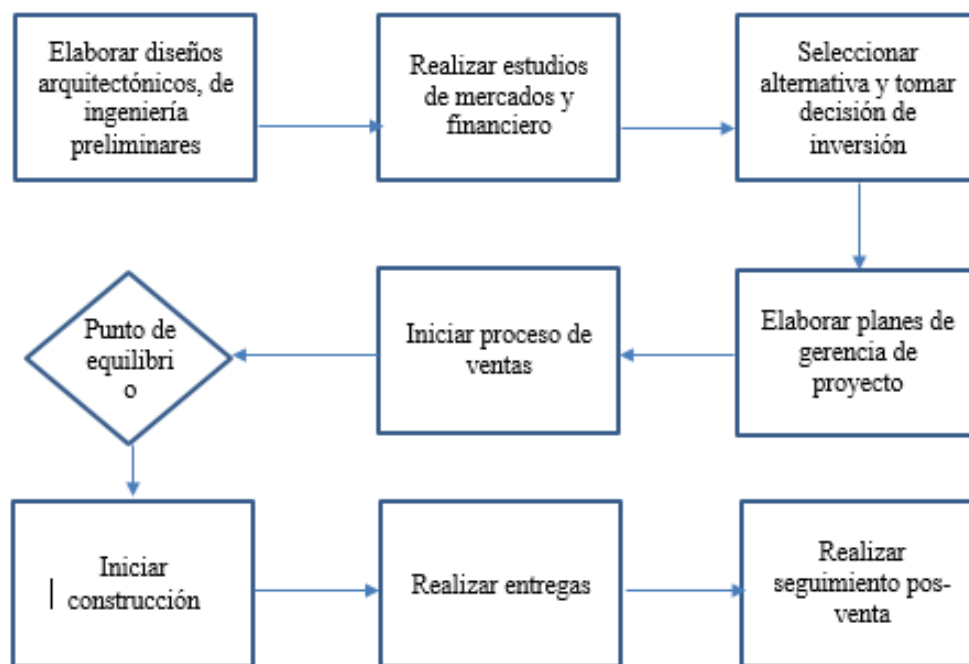
- Reprocesados para que cumplan los requisitos especificados.
- Aceptados validando el alcance definido para cada uno.
- Rechazados.

Las no conformidades se deben registrar en el formato F-GC-12 REPORTE DE PRODUCTO

NO CONFORME

Análisis de procesos

La descripción general del proceso se muestra en la siguiente gráfica.



Grafica 8 Diagrama de Flujo

Fuente Autor

El presente proyecto se centra en los primeros cuatro procesos hasta la elaboración de los planes de dirección del proyecto, sin embargo como una de las alternativas es vender el proyecto, se realizara el plan de dirección del proyecto completo de la siguiente fase y la EDT abarcara el proyecto completo incluyendo la fase de ejecución.

4.5.7. Mejoramiento.

Plan de mejoras

Las acciones de mejora para implementar en el sistema de gestión de calidad, se toman con base en el no logro de los objetivos trazados, en el incumplimiento de los requisitos establecidos tanto para el sistema como para los servicios prestados y en los recursos que sea necesario establecer, para lograr la eficacia y al mejora permanente del sistema.

Las acciones de mejora se deben registrar en el formato F-GC-08 ACCION DE MEJORAMIENTO.

Acciones correctivas y preventivas

Con los hallazgos obtenidos de las auditorias y las no conformidades se realizara un proceso de identificación de causa raíz con base en la metodología de los 5 porqués, que consiste en identificar los problemas que se presentan y realizarse varias veces la pregunta ¿porque? Identificando la causa raíz del problema se establecerán las acciones correctivas y preventivas necesarias para solucionar el problema.

4.6. Plan de Gestión de los Recursos

4.6.1. Roles y responsabilidades.

Matriz RACI

Para definir los roles y responsabilidades del proyecto se utilizara una matriz RACI donde:

- R: Responsable de la actividad
- A: Aprobador

- C: Consultado
- I: Informado

Tabla 30 Matriz RACI

Actividad	Inversionista	Gerente del Proyecto	Ingeniero Civil	Arquitecto	Financiero	Contratista
1.1 Gerencia del proyecto						
1.1.1 Inicio						
1.1.1.1 Elaborar el acta de constitución del proyecto	A	R				
1.1.1.2 Elaborar el registro de los interesados		A	R			
1.1.2 Planificación						
1.1.2.1 Elaborar plan de dirección del proyecto	I	A	R	I	I	
1.2 Fase 2						
1.2.1 Estudio de mercados						
1.2.1.1 Dimensionar de población		A	R			
1.2.1.2 Dimensionar oferta y demanda		A	R			
1.2.1.3 Análisis de competencia			A	R		
1.2.1.3 Definir rango de precio de ventas y precio de referencia		A	I			R
1.2.2 Estudio Técnico (diseño arquitectónico)						
1.2.2.1 Definir pliegos de contratación		A	I	C	R	
1.2.2.2 Evaluar ofertas y recomendación de proveedor		A	I	C	R	C
1.2.2.3 Ejecutar diseño arquitectónico		A	I	I	C	R
1.2.3 Estudio Financiero						
1.2.3.1 Estimación de costos de inversión			A	R		
1.2.3.2 Determinar ingresos con base en precio de referencia			A	I	I	R
1.2.3.4 Estimar posible precio de venta, alternativa B	I	C	C	C	C	R
1.2.3.3 Realizar evaluación financiera de las dos alternativas	A	C	I			R

Actividad	Inversionista	Gerente del	Líder Proyecto	Ingeniero Civil	Arquitecto	Financiero	Contratista
1.2.4 Selección de las alternativas							
1.2.4.1 Definir criterios de evaluación de alternativas	A	C	R	I	I		
1.2.4.2 Realizar taller de evaluación de alternativas	A	C	R	I	I		
1.2.4.3 Recomendar mejor alternativa	A	I	R	I	I	I	
1.2.5 Permisos y licencias							
1.2.6 Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción		A	I	R			
Fuente Autor							

Descripciones de cargo

Una vez identificadas las actividades necesarias de cada uno de los miembros del equipo se realizaron las descripciones de cargo.

Gerente General

Tabla 31 Descripción de cargo Gerente General

<i>Información General</i>
Unidad: Gerencia General
Nombre del cargo: Gerente de Proyecto
Cargo Supervisor: Gerente General
<i>Misión del cargo:</i>
Garantizar la alineación del proyecto con las metas estratégicas de la compañía, coordinar de forma integrada e portafolio de la compañía.
<i>Principales responsabilidades del rol</i>

Tomar decisiones en pro del cumplimiento de la promesa de valor del proyecto
Aprobar el uso de la reserva de gestión del proyecto
Aprobar los controles de cambio que afecten tiempo, costo y calidad del proyecto
<i>Autoridad para toma de decisiones</i>
Autoridad para tomar decisiones referentes a temas de personal
Autoridad presupuestal dentro de los límites establecidos en los acuerdos con el inversionista
<i>Competencias</i>
Liderazgo, planificación y organización, compromiso, desarrollo de subordinados
<i>Estudios y experiencia</i>
Profesional en ingeniería civil, deseable especialización en gerencia de proyectos o gerencia de construcciones, más de 8 años de experiencia.
Fuente Autor

Líder Proyecto

Tabla 32 Descripción de cargo Lider de Proyecto

<i>Información General</i>
Unidad: Gerencia de Proyectos
Nombre del cargo: Líder de Proyecto
Cargo Supervisor: Gerente de Proyectos
<i>Misión del cargo:</i>
Coordinar el equipo de proyecto en busca de obtener los resultados deseados.
<i>Principales responsabilidades del rol</i>
Realizar seguimiento y control de las variables tiempo, costo y alcance del proyecto
Tomar decisiones operativas en busca de no permitir mayores desviaciones del proyecto con respecto de la línea base
Integrar el equipo del proyecto
<i>Autoridad para toma de decisiones</i>

Autoridad para tomar decisiones que no impacten cambios en tiempo costo y alcance del proyecto

Competencias

Liderazgo, planificación y organización, compromiso, desarrollo de subordinados

Estudios y experiencia

Profesional en ingeniería, deseable especialización en gerencia de proyectos o gerencia de construcciones, más de 5 años de experiencia.

Fuente Autor

Arquitecto

Tabla 33 Descripción de cargo Arquitecto

Información General

Unidad: Gerencia de Proyectos

Nombre del cargo: Arquitecto

Cargo Supervisor: Líder de Proyectos

Misión del cargo:

Realizar seguimiento a la elaboración de los diseños arquitectónicos por parte del contratista, así como proponer oportunidades de mejora desde el diseño que se vea materializadas en mejorar los indicadores financieros, bien sea con alternativas para disminuir costos o para aumentar ventas

Principales responsabilidades del rol

Realizar seguimiento y control a la ejecución del diseño arquitectónico

Generar alertas y recomendaciones ante cualquier desviación a los parámetros establecidos

Autoridad para toma de decisiones

Dentro del alcance contratado con el tercero

Competencias

Planificación y organización, compromiso, negociación

Estudios y experiencia

Profesional en arquitectura, más de 5 años de experiencia.

Fuente Autor

4.6.2. Organigrama del proyecto.

La siguiente figura muestra el organigrama del proyecto necesario solamente para la Fase 2 del proyecto, lo cual se incluye en el alcance del presente documento, así como los demás documentos del plan de dirección del proyecto, este deberá ser actualizado una vez sea aprobado el cambio de fase incluyendo los recursos necesarios para la siguiente fase.

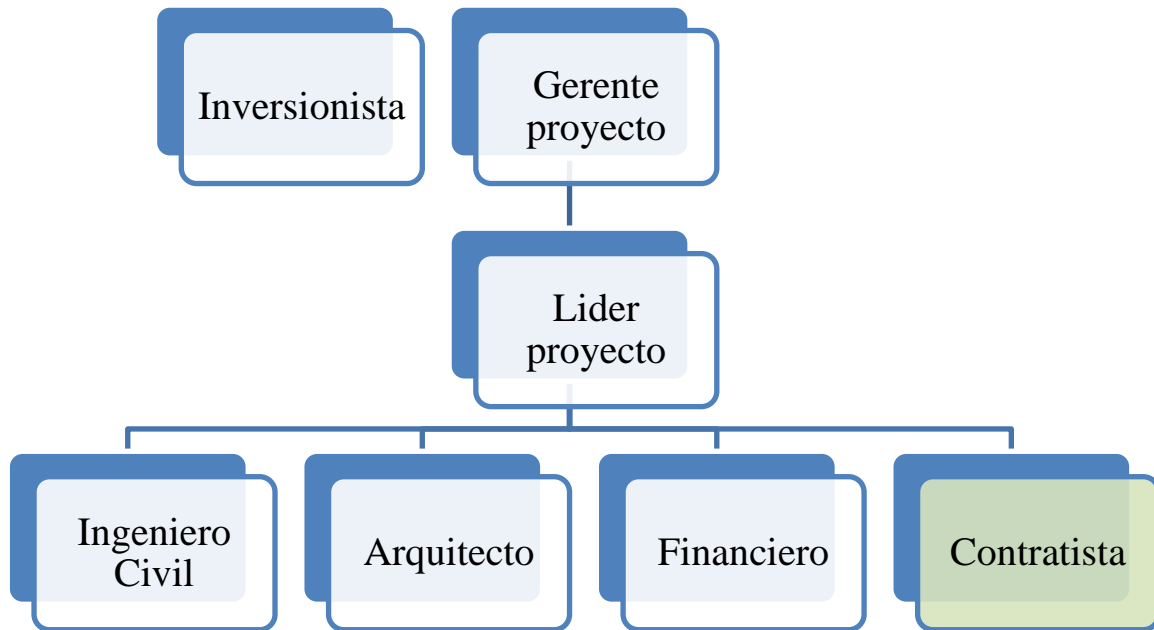


Figura 15 Organigrama

Fuente Autor

4.6.3. Plan para la adquisición de personal.

El presente plan para la adquisición del personal está enfocado en tener los recursos necesarios para la ejecución de la Fase 2 del proyecto y así dar cumplimiento al alcance del presente documento.

Tabla 34 Plan para la adquisición de personal

Rol o Cargo	Inter no o Exte rno	Plan para la adquisición de personal							Inicio en Proye cto	Sueldo Total
		Área Actual	Interno Jefe Actual	Tiemp o Asigna ción	Externo Tiempo Reclutam iento	Inici o proc eso	Fue nte	Cos to		
Gerent e proyec to	Inter no	Gerencia Comp añía	NA	1 mes						\$ 12.240.000

Líder proyec to	Exte rno		15 días	Sep- 2018	Dire cta	NA
Ingeni ero Civil	Inter no	Ingeni ería	Líder Ingenier ía	1,5 mes		\$ 11.475. 000
Arquit ecto	Inter no	Ingeni ería	Líder Ingenier ía	1,5 mes		\$ 9.180.0 00
Financ iero	Exte rno	Finanz as	Líder contabil idad	0,5 mes		\$ 3.060.0 00

Fuente Autor

4.6.4. Calendario de Recursos.

Tabla 35 Calendario de recursos

Actividad	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Fin	Interno o Externo	Rol o Cargo	Fecha inicio proyecto
Enviar de memorando de asignación	RH	3-09-2018	3-09-2018	Interno	Gerente proyecto	01-02- 2018
Elaborar descripción de cargo	GG	21-08- 2018	22-08- 2018	Externo	Líder proyecto	02-02- 2018
Realizar reclutamiento externo	RH	23-08- 2018	27-08- 2018			
Evaluar candidatos	RH, GG	28-08- 2018	30-08- 2018			
Realizar contrato	RH	3-09-2018	03-09- 2018			
Publicar vacante en intranet	RH	23-08- 2018	27-08- 2018	Interno	Ingeniero Civil	10-05- 2018
Seleccionar candidato	GP	28-08- 2018	30-08- 2018			
Enviar memorando de asignación	RH	3-09-2018	03-09- 2018			
Publicar vacante en intranet	RH	23-08- 2018	27-08- 2018	Interno	Arquitecto	10-05- 2018
Seleccionar candidato	GP	28-08- 2018	30-08- 2018			
Enviar memorando de asignación	RH	3-09-2018	03-09- 2018			
Publicar vacante en intranet	RH	23-08- 2018	27-08- 2018	Interno	Financiero	28-06- 2018
Seleccionar candidato	GP	28-08- 2018	30-08- 2018			
Enviar memorando de asignación	RH	3-09-2018	03-09- 2018			

Fuente: autor

RH: Recursos Humanos

GP: Gerente del Proyecto

GG: Gerente General

LP: Líder de proyecto

4.6.5. Plan para la Liberación de Personal.

Metroingeniería actualmente tiene otros proyectos en curso dentro de los cuales ya se tienen actividades definidas que requerirán del personal actual, el plan actual de liberación de personal abarca hasta el alcance del presente documento que incluye hasta la recomendación de la alternativa a ejecutar, de acuerdo a dicha definición se deberá actualizar el plan para adquisición de personal para la siguiente fase.

Tabla 36 Plan para liberación de personal

Rol o Cargo	Fecha inicio proyecto	Fecha Terminación proyecto	Interno o Externo	Fecha Preaviso	A quien se informa
Gerente proyecto	03-09-2018	01-02-2019	Interno	NA	
Líder proyecto	03-09-2018	01-02-2019	Externo	01-01-2019	Luis F. Rangel
Ingeniero Civil	03-09-2018	01-02-2019	Interno	NA	
Arquitecto	03-09-2018	01-02-2019	Interno	NA	
Financiero	25-10-2018	23-11-2018	Interno	NA	

Fuente: Autor

4.6.6. Necesidades de Capacitación.

El siguiente cronograma muestra las necesidades de capacitación para la Fase 2 del proyecto, correspondiente al alcance del presente documento.

Tabla 37 Necesidades de capacitación

Cronograma de Capacitaciones						
Curso/Taller	Dirigido a	Responsable	Sitio	Recursos	Costo	Fecha
Inducción al proyecto	Equipo Proyecto	Luis Rangel	Sala Edificio	Video beam	\$800.000	03-09-2018

Entendimiento Matriz de evaluación de alternativas	Gerente constructora, Inversionista	Alvaro Rangel	Sala Edificio	Video Beam	\$1.500.000	10-12-2018
---	---	---------------	---------------	------------	-------------	------------

Fuente: autor

Para la Fase siguiente se tienen identificado los cursos de, negociación, trabajo en equipo, Riesgos, permisos de trabajo y próximos que se identifiquen. Las fechas de dichos cursos dependerán del cronograma que se apruebe de acuerdo a la alternativa seleccionada.

4.6.7. Plan de Reconocimiento y Recompensas.

El presente plan de reconocimiento y recompensa aplica para la fase actual del proyecto y deberá ser revisado dependiendo de la alternativa seleccionada, si la alternativa seleccionada es la B “Venta” deberán incluirse reconocimientos relacionados con un mayor precio de venta del proyecto, si se decide ejecutar el proyecto el plan de reconocimiento ira asociado al cumplimiento de los objetivos del proyecto superando las expectativas en tiempo, costo y calidad.

Tabla 38 Plan de reconocimiento y recompensa

Plan de Reconocimiento y Recompensa del Proyecto					
No salarial					
Rol	Nombre	Explicación	Formula	Hito del proyecto	Exclusiones
Líder proyecto	Alvaro Rangel	Lograr alineación entre inversionista y constructora tomando decisión en antes de la fecha prevista	Bono único \$500.000	Selección de alternativas	No se entrega si no se mantiene desalineación y se demora la decisión
Arquitecto	Yordy Rueda	Lograr diseños cumpliendo con las especificaciones, superando 8.200M2 de área vendible con una relación Vs área construida superior al 55%	Bono único \$500.000	Diseño arquitectónico ejecutado	No se entrega si los diseños son entregados después de la fecha planeada o con los requerimientos de calidad incompletos

Fuente Autor

4.6.8. Indicadores de desempeño del equipo.

Tabla 39 Indicadores de desempeño

No	Nombre del indicador	Tipo de indicador	Proceso	Formula	Unidad	Meta	Valor
1	Cumplimiento del cronograma SPI (Schedule performance index)	Cumplimiento	Control y Seguimiento	EV / PV Valor Ganado / Valor Planificado	Índice	1	
2	% de Rotación de personal	Eficacia	Recursos Humanos	# Renuncias del equipo del proyecto / # personal asignado al proyecto	%	0	
3	% Asistencia a reuniones Disponibilidad de personal	Eficacia	Recursos Humanos	# Inasistencias / # Reuniones realizadas	%	95	
4	% Cumplimiento plan de capacitación	Cumplimiento	Recursos Humanos	# Capacitaciones realizadas / planeadas	%	100	
5	Agilidad en la asignación de personal interno	Eficiencia	Recursos Humanos	Suma (Fecha de asignación real al proyecto – Fecha Planeada de asignación)	Días	0	

Fuente: Autor

4.6.9. Cumplimiento Legal.

Tabla 40 Cumplimiento legal

Legislación laboral proyecto Sotomayor						
Rol	Persona	Interno / Externo	Tipo Contrato	Legislación aplicable	Genera horas extras	Caso
Gerente proyecto	Luis Rangel	Interno	Indefinido, manejo y confianza	DUR-1072	NO	NA
Líder proyecto	Alvaro Rangel	Externo	Obra o Labor	DUR-1072	NO	NA
Ingeniero Civil	Luis Landazábal	Interno	Indefinido, Manejo y confianza	DUR-1072	SI	NA
Arquitecto	Yordy Rueda	Interno	Indefinido, Manejo y confianza	DUR-1072	SI	NA
Financiero	Tania Farfán	Interno	Indefinido, Manejo y confianza	DUR-1072	SI	NA

Fuente: Metroingeniería

4.6.10. Seguridad Industrial.

Para la Fase actual del proyecto el trabajo es de oficina por lo que no se requieren capacitaciones adicionales de seguridad industrial y la clasificación de riesgos para la ARL se mantiene, incluso dado que actualmente el Ingeniero Civil y el Arquitecto son compartidos con otros proyectos y dentro de sus funciones visitan obras el riesgo en el que están catalogados actualmente es superior a la clasificación por el proyecto, por lo cual no se generará ninguna modificación, pero si dentro de los costos del proyecto se deben incluir los costos del nivel más alto de la ARL para esos dos empleados.

Dado que es un trabajo de oficina se realizara una revisión y supervisión de los puestos de trabajo de cada uno de los miembros del equipo para validar que las condiciones ergonómicas y de higiene industrial se cumplan.

Dado esto se deberá revisar como mínimo:

- Validar la posición de la pantalla
- Asignación de elementos como, apoya pies, pad mouse, apoya muñecas
- Revisar las sillas y que cumplan las condiciones de ergonomía.
- Validar condiciones de ruido e iluminación.

El tema de seguridad industrial tomara aún más relevancia en las fases constructivas donde los coordinadores de HSE deberán:

- Garantizar que los contratistas tengan las certificaciones necesarias para realizar el trabajo como los temas de trabajo en alturas

- Todo el personal operativo cuente con los elementos de protección personal
- Dar charlas diarias de la importancia del autocuidado y la seguridad por encima de todo

4.6.11. Identificación de Recursos.

Tabla 41 Identificación de recursos

Recursos Fiscos							
Tipo	Paquete de proyecto	Nombre	Descripción	Proveedor	Hitos	Resultados esperados	Costo
EQUIPO	1.1.2	Computadores	4 Computadores core i3 disco duro 500GB RAM 4GB	Alkost o	Recomendación de alternativa emitida	Ser útil para la elaboración del plan de dirección del proyecto	\$ 5.300.000
SUMINISTROS	1,1,2 1,2	Celular	Celular Huawei Y3 con plan mensual de 700 minutos todo destino para llamar a todo operador	Movistar	Recomendación de alternativa emitida	Facilitar las comunicaciones entre los miembros del equipo	\$ 400.000
	1,1,2 1,2	Impresora	"Impresora, Fotocopiadora y Escáner Ricoh 3000 copias mensuales"	Alkost o	Plan de dirección de proyecto entregado Diseños elaborados	Facilitar la revisión de información	\$ 360.000
	1,2	Papeletería	"Elementos de Oficina como papel, esferos, Tonel, Resaltadores, lápices, corrector, borrador, AZ, Carpetas, Archivador"	Panamericana	Reuniones	Disponer de material disponible para agilizar las reuniones de seguimiento	\$ 1.800.000
INSTALACIONES	1,2	Sala reuniones	Sala de reuniones alquilada para las reuniones	Edificio Grata mira	Reuniones	Disponer de un espacio cómodo para llevar a cabo las reuniones presenciales	\$ 5.000.000

4.6.12. Estructura de desagregación de recursos (RBS / EDR).

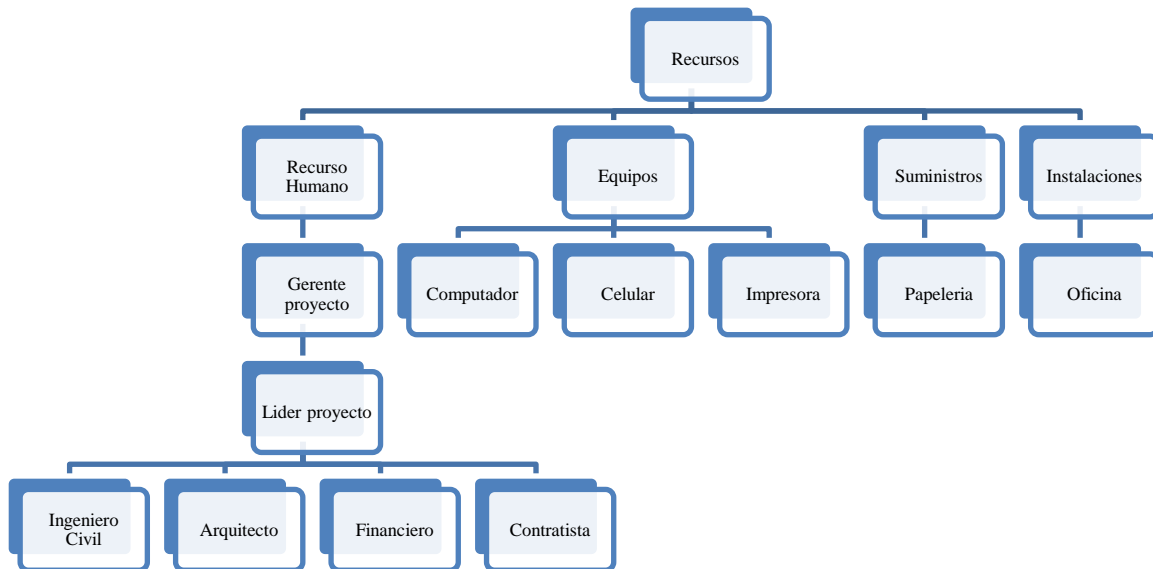


Figura 16 Estructura de desglose de recursos (RBS/EDR)

Fuente: Autor

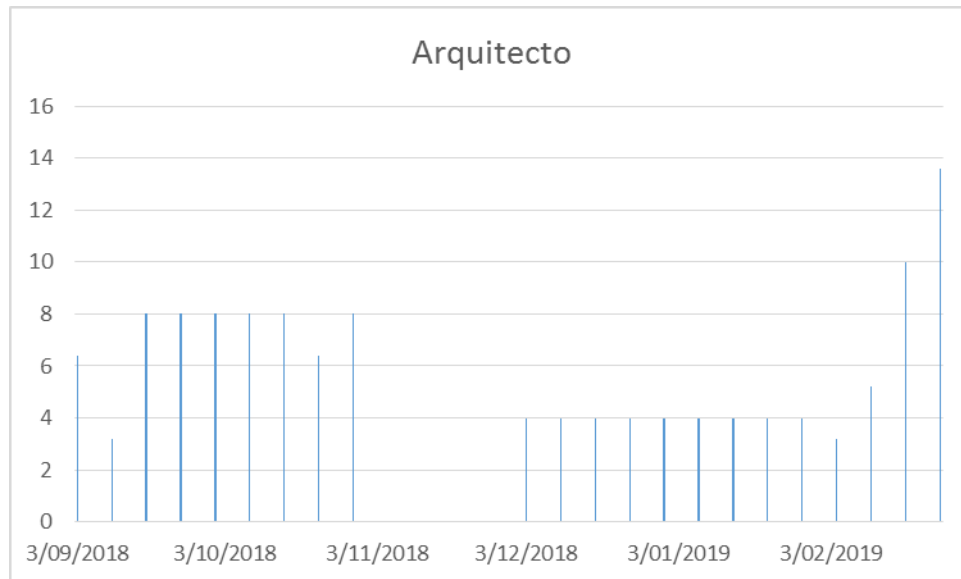
4.6.13. Adquisición de Recursos.

Se ejecutara la adquisición de los recursos siguiendo el plan diseñado, basado en que la identificación de los recursos definió el mejor proveedor

4.6.14. Control de recursos.

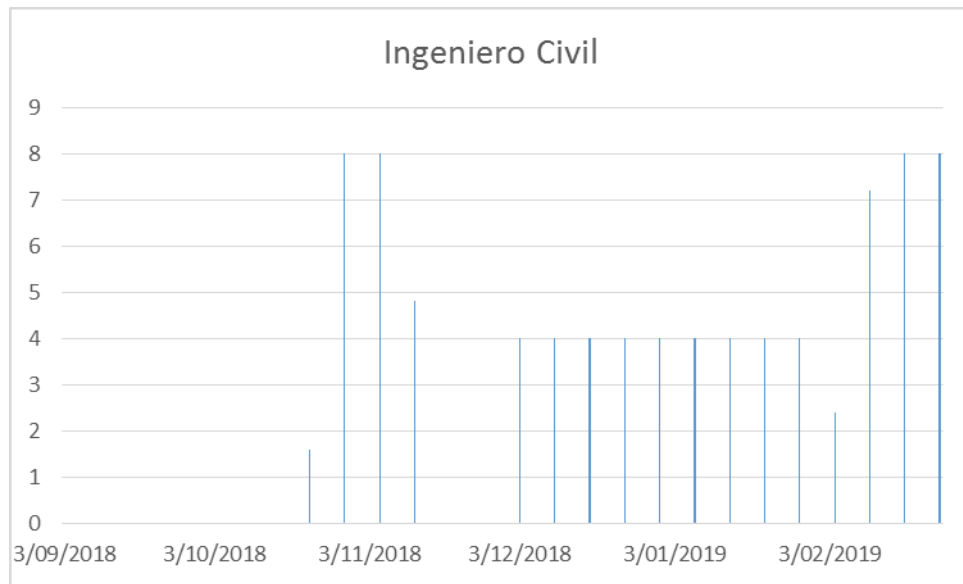
Se realizará seguimiento a los costos de adquisición de los recursos validando contra los costos identificados y se generaran alertas de desviaciones al líder del proyecto quien tomara las acciones correctivas pertinentes para mantener los costos como fueron planeados.

A continuación se presentan los histogramas semana a semana de los recursos principales del proyecto, la cual muestra el tiempo estimado en horas que cada uno de los recursos le dedicara al proyecto.

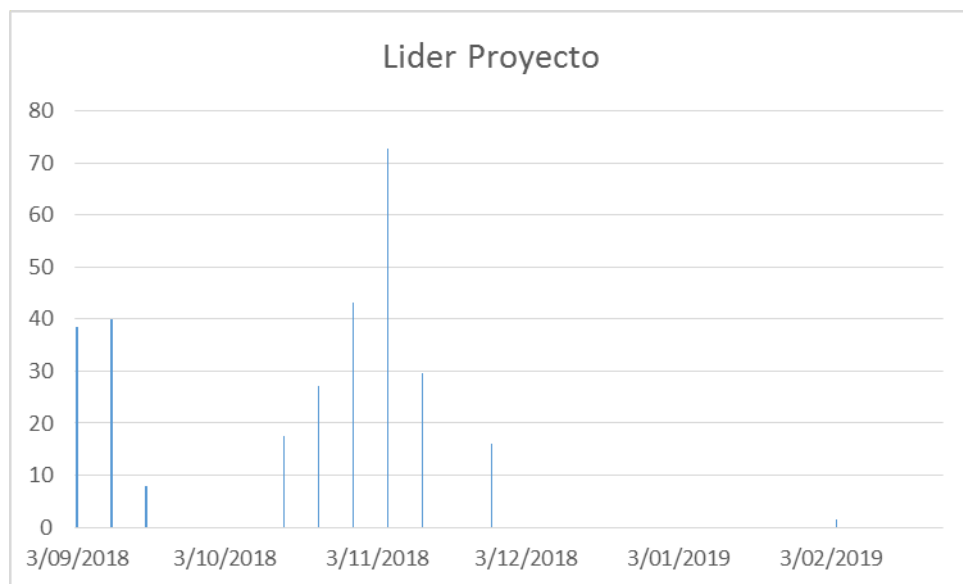


Grafica 9 Histograma Arquitecto

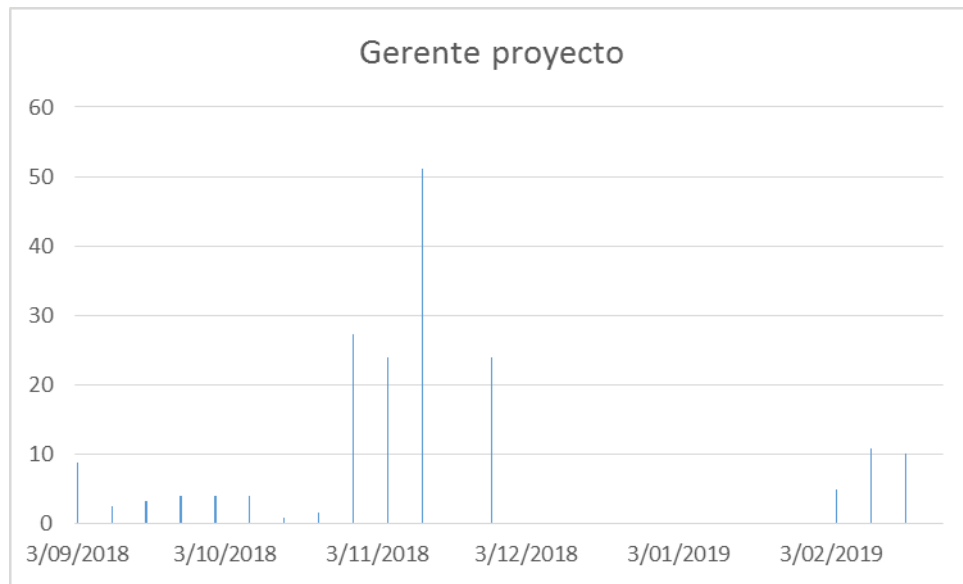
Fuente Autor



Grafica 10 Histograma Ingeniero Civil



Grafica 11 Histograma Lider del proyecto



Graficas 12 Histograma Gerente del proyecto

Fuente autor

4.7. Plan de Gestión de las comunicaciones

El objetivo del plan de comunicaciones es dar el lineamiento general para las comunicaciones del proyecto determinando las necesidades de información de cada uno de los involucrados para definir en forma clara y oportuna como se van a satisfacer dichas necesidades de información.

4.7.1. Reglas Básicas de Comunicación.

Una vez identificados los canales potenciales de comunicación basados en la formula $n(n-1)/2$, donde n representa la cantidad de involucrados, una vez calculados los canales potenciales se identificarán los canales reales que son los que finalmente tendrán efecto y funcionaran durante todas las fases del proyecto.

4.7.2. Tipos de comunicación.

Las comunicaciones formales, se harán a través con el aval del Gerente de Metroingenieria a través del líder del proyecto, las comunicaciones formales incluyen la entrega de documentos a

entes gubernamentales, los informes de avance presentados a los inversionistas y los asuntos relacionados con las comunidades, adicional los acuerdos realizados durante las reuniones del equipo y que cuenten con el acta de reunión respectiva se consideraran comunicación formal.

Las comunicaciones no formales respectan a las conversaciones telefónicas o acuerdos realizados sin el soporte respectivo de un acta o validación de dicho acuerdo en una reunión oficial del proyecto, los correos electrónicos se consideran formales solamente con el aval del Gerente de la empresa o el líder del proyecto.

4.7.3. Necesidades de Información.

El análisis de los requisitos de comunicaciones determina las necesidades de información de los involucrados en el proyecto se realizara mediante el siguiente formato en el cual se plasmaran las necesidades de comunicación, el método y la frecuencia.

Tabla 42 Formato de identificación necesidades de información

Interesado	Información a comunicar	Método/Medio	Frecuencia
Nombre del interesado	Describir claramente las necesidades de comunicación del interesado	Definir el medio como se realizara la comunicación	Frecuencia de comunicación.

Entregable 5.2.11 Gestión de las comunicaciones

Método de comunicación.

Comunicación interactiva. Dos o más partes en un intercambio multidireccional de información (reuniones, llamadas telefónicas, video conferencias, mensajería instantánea, chat, etc.), resulta la manera más eficiente de comunicación.

Comunicación de tipo Push (empujar). Destinada a una población un poco más amplia de receptores específicos y homogéneos, sin embargo no asegura la comprensión por no recibir retroalimentación (cartas, memorandos, e-mails, faxes, correos de voz, blogs etc)

Comunicación de tipo Pull (halar). Masificada y usa grandes volúmenes de información para audiencias grandes. Su eficacia depende al propio criterio del receptor para acceder a los contenidos que se ponen a disposición (sitios intranet, aprendizaje virtual e-learning, bases de datos de lecciones aprendidas, conferencias, repositorios de conocimiento, publicidad masiva etc.).

Medio de comunicación.

Define la herramienta tecnológica por la cual se realizara la comunicación, importante tener en cuenta el involucrado para definir el medio, ejemplo no podría definir comunicaciones mediante internet si el proyecto tiene interesado con difícil acceso a este, en resumen se debe definir un medio de comunicación de fácil acceso al interesado.

4.7.4. Reuniones de trabajo.

Durante todo el proyecto se realizaran reuniones de trabajo o reuniones sistemáticas que son las que están programadas y tienen una frecuencia periódica de realización, estas serán diarias para las reuniones de obra y se realizaran de 20 min antes de iniciar la jornada, reuniones semanales donde se presentaran el contratista informara los avances del proyecto además habrán reuniones semanales del equipo de trabajo donde se revisaran los riesgos y los temas principales, la siguiente será reunión quincenal con la gerencia y reunión mensual con los inversionistas, adicional a las reuniones de trabajo se tendrán reuniones extraordinarias con el objetivo de atender temas

particulares que requieran acción inmediata. De todas las reuniones se generará un acta donde se plasmarán los compromisos de dicha reunión.

4.7.5. Modelo y métodos de comunicación.

Para que la información sea comprendida se aplicará un modelo de comunicación básico que tiene los siguientes elementos:

- Emisor: La persona (o personas) que emite un mensaje.
- Receptor: La persona (o personas) que recibe el mensaje (destinatario), es responsable que la información sea transmitida clara y completa
- Mensaje: Información que se envía y se quiere transmitir.
- Medio: Forma en que se transmite el mensaje (tecnología)
- Código: Lenguaje o signos comunes entre emisor y receptor que permiten el envío del mensaje.
- Contexto: Situación en la que se produce la comunicación, es responsable de confirmar que la información sea recibida en su totalidad y comprendida correctamente.

Una falla en la comunicación puede tener un impacto negativo en el proyecto

4.8. Plan de gestión de riesgos

“Un riesgo es un evento o condición incierta que sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto, como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad” La gestión de riesgos para el proyecto es de gran importancia pues ayuda a garantizar el éxito del proyecto.

4.8.1. Metodología.

La metodología que se aplicará para la gestión de los riesgos tiene las siguientes etapas:

- Planear la gestión de los riesgos, proceso mediante el cual se definirán las variables que se utilizarán para todo el proceso
- Identificar los riesgos, se realizarán talleres integrados donde todo el equipo identificara los riesgos que pueden impactar positiva o negativamente los riesgos del proyecto.
- Evaluar los riesgos, una vez identificados los riesgos se realizará la evaluación de las variables definidas, probabilidad e impacto de acuerdo a la escala preestablecida, con el fin de calcular la importancia, definida como $\text{Probabilidad} * \text{Impacto}$, esto con el fin de priorizar los riesgos por orden de importancia.
- Controlar los riesgos, proceso mediante el cual se definirán las acciones de tratamiento que se aplicarán a cada riesgo así como los planes de respuesta a los riesgos.

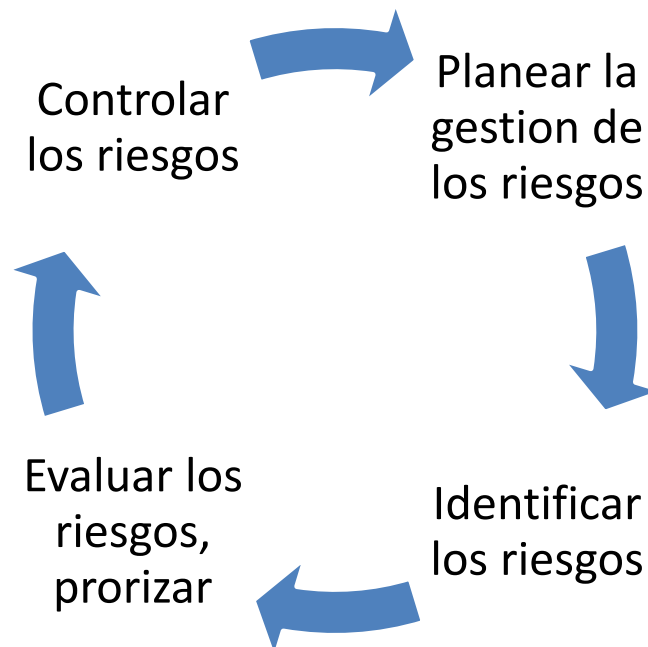


Figura 17 Ciclo de gestión de riesgos

Fuente autor

4.8.2. Roles y Responsabilidades.

El líder de proyecto ejercerá el rol de coordinador de riesgos, por lo cual será el encargado de asignar el dueño de cada riesgo y con la ayuda del profesional de seguimiento y control realizaran seguimiento a las acciones establecidas en cada riesgo para que estas se cumplan en los plazos establecidos.

4.8.3. Categorías de los riesgos.

Los riesgos para el proyecto se agruparan en las siguientes categorías:

- Técnico
- Externo
- De la organización
- De Gerencia de proyectos

4.8.4. Protocolos de contingencia.

La contingencia se calculara dependiendo de la fase del proyecto, para la fase actual “2” se calculara como el 10% de cada una de las WBS del proyecto como reserva de contingencia y se tendrá un 15% adicional como reserva de gestión, para la fase “3” que es donde vamos a sancionar el proyecto para ejecutar se tendrá una reserva de gestión del 10% y la reserva de contingencia se calculara con base en los estimados de cada uno de los riesgos identificados teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia.

4.8.5. Frecuencia de actualización y seguimiento.

Los riesgos se actualizarán de forma quincenal en las reuniones de seguimiento del equipo del proyecto, en esta se realizara actualización de la probabilidad de los riesgos teniendo en cuenta si

las acciones de mitigación de mitigación establecidas han generado el impacto deseado de reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo, también para los riesgos de importancia más alta se identificarán disparadores del riesgo los cuales estarán en monitoreo permanente.

4.8.6. Matriz probabilidad vs impacto.

La matriz con la cual se realizara la priorización de los riesgos será la matriz probabilidad vs impacto para lo que debemos definir las escalas de medición.

Tabla 43 Escala de medición de probabilidad e impacto

PROYECTO:		Construcción de un edificio de 21 pisos en la ciudad de Bucaramanda, Edificio Sotomayor			
MAGNITUDES		CRITERIOS DE EVALUACION MAGNITUDES			
Tiempo (días)	1095	Los valores reflejados para la evaluación están calculados como el tiempo o costo total del proyecto por el porcentaje de cada uno de los niveles de evaluación			
Costo (MCOP)	19000				
ESCALA DE IMPACTO		TIEMPO (Días)		COSTO (\$MUSD)	
Muy Alto	Mayor a	219	-	3800	-
Alto	Entre	110	219	1900	3800
Medio	Entre	55	110	950	1900
Bajo	Entre	11,0	55	190	950
Reducido	Entre	0	11	-	190

Fuente Autor

Matriz para la evaluación de riesgos del proyecto					PROBABILIDAD				
					No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la industria	Sucede por lo menos una vez al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa	Ocurre ocasionalmente al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa	Ocurre muy frecuentemente al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa
					Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 de 10 proyectos	Ocurre en 1 de 5 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
IMPACTO	Costo (KUSD)	Tiempo	Alcance	Escala Cualitativa	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
	> 20%	>20% Cronograma	Cambios que imposibilitan la ejecución del proyecto	Muy Alto	M	H	H	VH	VH
	>10% -20%	>10% - 20% Cronograma	Cambios que afectan sustancialmente el entregable con afectación del costo > 10%	Alto	L	M	H	H	VH
	>5% -10%	>5-10% Cronograma	Cambios en el alcance que requieren modificaciones importantes a los entregables con afectación de costo menor a un 10%	Medio	L	M	M	H	H
	1% -5%	2-5% Cronograma	Cambios al alcance que afectan entregables no críticos sin afectar tiempo y costo.	Bajo	L	L	M	M	H
	< 1%	<2% Cronograma	Cambios menores que no afectan el entregable	Reducido	L	L	L	L	M

Figura 18 Matriz de evaluación de riesgos

Fuente Autor
Entregable 5.2.12 Matriz de Riesgos

4.9. Plan de Gestión de Adquisiciones

El objetivo del presente plan es informar y establecer al equipo del proyecto los lineamientos para llevar a cabo la gestión de contratos, planeación precontractual de los procesos de compra y de contratación de obras y servicios, los requerimientos para contratar, las diferentes estrategias de contratación, Con base en lo anterior se quiere realizar un seguimiento a las estrategias de abastecimiento para cumplir con las fechas establecidas de acuerdo a la necesidad de operación y del proyecto.

4.9.1. Planificar la gestión de las adquisiciones.

Planificar la gestión de las adquisiciones es el proceso mediante el cual se define como se van a comprar o adquirir productos o servicios que son necesarios para lograr el alcance del proyecto y que no se van a realizar al interior del equipo del proyecto.

Un adecuado plan de gestión de las adquisiciones aumenta la probabilidad de éxito del proyecto, hay que tener en cuenta que más del 80% del presupuesto será ejecutado a través de contratos, por lo que un adecuado proceso de selección de proveedores junto con un excelente relacionamiento con los contratistas es importante para llevar el proyecto a feliz término.

El siguiente flujograma describe el proceso necesario para realizar cualquier proceso de compras y contratación en la compañía por ende en el proyecto.

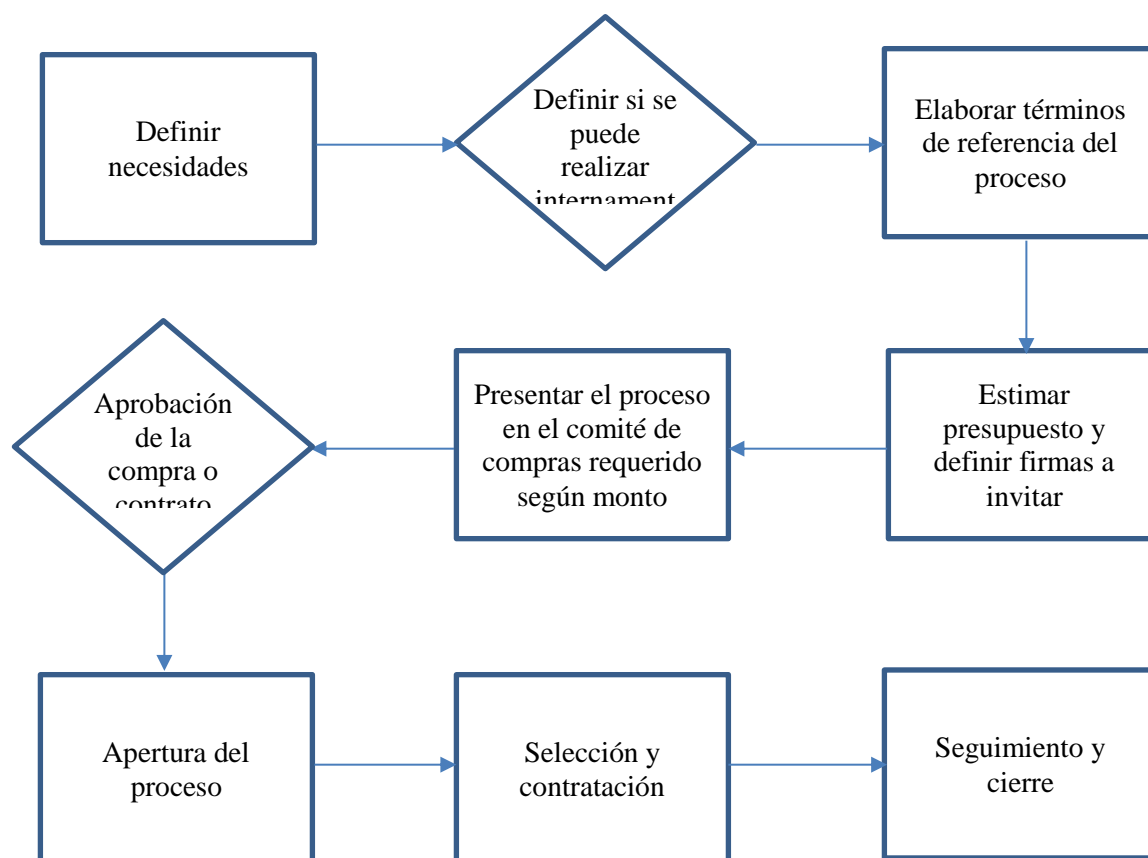


Figura 19 Flujograma adquisiciones

Fuente Autor

4.9.2. Efectuar las adquisiciones.

La siguiente tabla describe las adquisidores necesarias para las Fase 2 y 3 del proyecto consistentes a la pre-factibilidad y factibilidad, junto con la descripción de alto nivel de la necesidad y la justificación, vale la pena resaltar que siguiendo el proceso anteriormente visto para las adquisiciones será necesario realizar un documento de términos de referencia para cada uno de los contratos.

Tabla 44 Descripción de las necesidades de contratación

COD	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Presupuesto	Fecha
1 Act 1,3,2,1,4	Realizar el diseño arquitectónico de un edificio de 21 pisos y 99 apartamentos con al menos 8200m2 de área vendible y una relación área vendible/área construida superior al 55%	El equipo del proyecto solo cuenta con un arquitecto quien será el encargado de la ejecución del contrato, no se cuenta con la capacidad de realizar los diseños al interior, además la compañía cuenta con una base de datos de proveedores calificados para realizar esta actividad	Contrato por tiempo y material es	\$50.000,000	13-09-2018
2 Act 1,4,1,8	Diseño de anclajes	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$6.000.000	27-02-2019
3 Act 1,4,1,9	Diseño de muros de contención sótanos	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$6.000.000	27-02-2019
3 Act 1,4,1,10	Diseño arquitectónico detallado	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$50,000,000	27-02-2018
4 Act 1,4,1,11	Diseño hidrosanitario y de gas	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$30,000,000	27/02/19
5 Act 1,4,1,12	Diseño eléctrico, comunicaciones y CCTV	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no	Contrato de precio fijo cerrado	\$30,000,000	27/02/19

COD	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Presupuesto	Fecha
		contratara personal adicional			
6 Act 1,4,1,13	Diseño de sistema de ventilación mecánica de sótanos	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$10,000,000	27/02/19
7 Act 1,4,2,7	Estudio de suelos	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$24.000.000	19/03/19
8 Act 1,4,2,8	Estudio de cimentación	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$6.000.000	19/03/19
9 Act 1,4,2,9	Calculo estructural	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato por tiempo y material es	\$70.000.000	19/03/19
10 Act 1,4,2,10	Presupuesto detallado de obra	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$44.000.000	19/03/19
11 Act 1,4,2,11	Estudio de trafico de ascensores	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no contratara personal adicional	Contrato de precio fijo cerrado	\$4.000.000	19/03/19
12 Act 1,4,2,12	Plan de manejo ambiental	Los diseños serán contratados externamente lo que aseguran la calidad de estos y la dado que son esporádicos no	Contrato de precio fijo cerrado	\$12.000.000	19/03/19

COD	SOW	Justificación	Tipo de contrato	Presupuesto	Fecha
contratara personal adicional					
Fuente Autor					

Para la selección del tipo de contrato se tuvo en cuenta, optimización del Tiempo, minimización de la Estructura Organizacional, responsabilidad Técnica por el Contratista, exposición al Riesgo-Situación del Mercado

Criterios de selección de los proveedores.

La empresa tiene definido los siguientes criterios y pesos para la selección de los proveedores por lo que para cada proceso se deberá diligenciar el siguiente formato, que está basado en la selección de proveedores por el método de costos y calidad. El método basado en costos y calidad permite incluir al costo como un factor del proceso de selección de vendedores. En general, cuando el riesgo y/o la incertidumbre del proyecto son mayores, la calidad debería ser un elemento clave en comparación con el costo.

Tabla 45 Criterios de selección de proveedores

Proyecto		Descripción del proyecto			
Necesidad		# Actividad cronograma			
Criterio	Peso	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	
Evaluación de desempeño anterior (1-10) para nuevos será 7	10%				
Cumplimiento de las condiciones o especificaciones solicitadas	30%				
Costo ofertado	30%				
Forma de Pago	10%				
Capacidad técnica	10%				
Cumplimiento de entrega de informes	10%				
Total					

Fuente Autor

4.9.3. Controlar las adquisiciones.

Debido a que el proceso de adquisiciones debe garantizar el desarrollo oportuno del proyecto, es indispensable llevar rigurosamente el control del estado de los procesos planeados.

En la definición de las necesidades de adquisiciones se definió solo un contrato por tiempo y materiales y es los diseños arquitectónicos dado que es el que no está totalmente definido y es donde más se tendrá interrelación con el contratista y mayor flexibilidad se requiere para obtener un producto que se adapte a las necesidades de los patrocinadores del proyecto, es la base para los demás estudios y diseños necesarios para las fases de pre factibilidad y factibilidad del proyecto. Es en este contrato donde inicialmente los integrantes tienen que enfocarse y hacer mayor

Es importante que durante el control y seguimiento de las adquisiciones se implemente el modelo de control de gestión implementado por el proyecto donde se realizaran reuniones semanales con el contratista donde de cada una de ellas se emitirá un acta que reflejara los principales acuerdos y compromisos, esta documentación junto con los reportes de avance del contratista se almacenaran en el repositorio oficial de documentos del proyecto. Así mismo en caso de identificar desviaciones con respecto a lo planeado se deberá solicitar al contratista el correspondiente plan de recuperación el cual será revisado de forma semanal, o se incrementara la frecuencia de seguimiento en casos de desviaciones superiores al 10% de avance con respecto a la línea base.

4.10. Plan de Gestión de los interesados

4.10.1. Matrices para identificar y definir estrategias con los interesados.

Para la gestión de los interesados se utilizaran las siguientes matrices:

- Registro de los interesados
- Matriz de influencia – interés, agrupa a los involucrados basándose en su nivel de autoridad (“influencia”) y su nivel de preocupación (“interés”) con respecto a los resultados del proyecto

- Matriz de participación, identifica el nivel actual de participación de los interesados y el nivel deseado.

A continuación se describe cada una de ellas y se presenta el formato que se debe usar.

4.10.2. Registro de los interesados.

Con la participación del equipo del proyecto se identificarán los interesados mediante talleres y se diligenciará la siguiente matriz:

Tabla 46 Matriz para Registro de interesados

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Participación
Nombre de identificación del interesado, puede ser un grupo u organización	Posición que ocupa el contacto en el grupo u organización	Rol que tiene el punto de contacto dentro del interesado	Nombre de la persona contacto	Necesidades de alto nivel del interesado	Esperanza de realizar o conseguir algo basado en la posibilidad razonable de que suceda	Nivel en que el interesado puede impactar el proyecto, Alto-medio-bajo	Nivel actual de participación: Desconocedor, reticente, neutro, partidario, líder

Fuente PMI V5

4.10.3. Matriz de Evaluación de Interesados (Interés / influencia).

Para la evaluación cada uno de los interesados se ubicará en uno de los cuadrantes de la matriz de interés influencia, para así definir la estrategia adecuada de gestión.



Figura 20 Formato evaluación de interesados (Interés/Influencia)


Fuente PMI V5

Entregable 5.2.8 Matriz de evaluación de los interesados (Poder / Influencia)

4.10.4. Matriz de participación.

La matriz de participación me muestra el estado actual del interesado clasificado en: desconocedor (no conoce el proyecto), reticente (está en contra del proyecto), neutro (ni a favor ni en contra), partidario (está a favor del proyecto), líder (no solo está a favor del proyecto sino que influye en otros interesados)

Tabla 47 Formato matriz de participacion de interesados

Interesado	Desconocido	Reticente	Neutro	Partidario	Líder
	r				
Nombre del interesado	C 		D		

C = Current level of engagement D = Desired level of engagement

Fuente PMI V5

Entregable 5.2.10 Estrategia de gestión de los interesados

4.10.5. Estrategias de gestión de los interesados.

La estrategia de gestión de los interesados del proyecto tiene como objetivo aumentar el apoyo y minimizar los impactos negativos de los mismos a lo largo de todas las fases del proyecto, para esto se utilizara la siguiente tabla:

Tabla 48 Formato definición estrategia de gestión de interesados

Interesado	Estrategia
Nombre	Redactar de forma clara y concisa la estrategia adecuada de acuerdo a la clasificación de las matrices anteriores.

Entregable 5.2.11 Gestión de las comunicaciones

Fuente Autores

5. Entregables del Proyecto

5.1. Entregables del proceso de iniciación

5.1.1. Registro de los interesados.

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Participación
COMUNIDAD BARRIO SOTOMAYOR - JAC	Presidente Junta de acción comunal	Tomar decisiones en temas que afecten la comunidad	TRINIDAD FLOREZ PABON	Velar por el bienestar del barrio	Conseguir beneficios para la comunidad	Media	Desconocedor
VECINOS COLINDANTES	Norte	Defender afectaciones a sus predios	Dueños Herederos del Doctor Emilio Padilla, Compañía de Fomento Urbano de Santander, Matilde Barco Vda. De Mantilla y Ana Rosa Palacio de Rodríguez	Cuidar sus propios bienes	Mantener o mejorar las condiciones actuales de sus predios	Alta	Reticente
	Oriente						
	Sur						
	Occidente						
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	Secretario de planeación	Supervisar la construcción	Juan Manuel Gómez Padilla	Garantizar el cumplimiento de normas y estándares	Garantizar el cumplimiento de normas y estándares	Alta	Neutral
CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA	Curador	Otorgar licencia de construcción	Arq. Roger Alexander Forero Hidalgo	Que se cumplan los requerimientos para otorgar licencia de construcción	Que se cumplan los requerimientos para otorgar licencia de construcción	Alta	Neutral

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Participación
CORPORACION DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA	Director	Otorgar licencia ambiental	MARTÍN CAMILO CARVAJAL CÁMARO	Garantizar la mínima afectación ambiental y el cumplimiento de las normas ambientales	Garantizar la mínima afectación ambiental y el cumplimiento de las normas ambientales	Alta	Neutral
INVISBU	Directora	Otorgar permiso de ventas	Arq. Aychel Patricia Morales Suescun	Permiso Para Venta de Inmuebles	Permiso Para Venta de Inmuebles	Media	Neutral
BANCO DE BOGOTA	Asesor encargado del trámite del crédito	Otorgar financiación a través de crédito constructor	Pendiente por Definir	Validar la solides del proyecto para otorgar préstamo	Obtener utilidades producto de los intereses de financiación	Alta	Desconocedor
FIDUCIARIA ALIANZA	Directora Comercial de Negocios Fiduciarios	Realizar la de administración de los recursos del proyecto. El proyecto actualmente cuenta con fiducia de parqueo aún no se ha definido quien será el administrador de la fiducia inmobiliaria.	Diana Margarita Sánchez Trillos	Cumplir con las normas y políticas planteadas en el contrato de administración	Obtener utilidades producto de las cuotas de administración	Alta	Desconocedor
INVERSIONISTAS	Socios del proyecto	Tomar decisiones importantes del proyecto	Por definir	Cumplir con los planes de ejecución y promesa de valor realizada	Obtener beneficios del proyecto, que este se ejecute en el tiempo, costo y alcance planeado	Alta	Neutral
CLIENTES COMPRADORES	Compradores	Adquirir el producto	Se contactaran con los medios de publicidad	Suplir necesidad de vivienda o inversión	Adquirir un buen producto a un precio justo	Alta	Desconocedor

Nombre	Posición	Rol	Información de contacto que se establezcan	Requerimientos	Expectativas	Influencia	Participación
ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS	Directores del Área de Planeación	Otorgar permiso para instalación y uso de servicios públicos	Amb Empas Electrificadora Gasorient	Cumplir con los estándares exigidos	Interés comercial en el proyecto	Baja	Neutral
CONTRATISTAS	Estructura Plomería Mampostería	Ejecutar la obra	Nelson Castro Olinto Ardila Fredy Medina	Estructura Plomería Mampostería	Obtener utilidades por la ejecución de la obra	Alta	Desconocedor
EQUIPO DEL PROYECTO	Gerente General	GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO	Luis Fernando Rangel	Cumplir con la planeación establecida	Realizar un proyecto con los más altos estándares, generando estabilidad económica para los empleados, cumpliendo tiempo, costo y alcance.	Alta	Neutral

5.2. Entregables del proceso de Planificación

5.2.1. Matriz de trazabilidad de requisitos.

Requerimientos de información							Trazabilidad	
#	Requerimiento	Prioridad	Categoría	Fuente	Objetivo	WBS	Métrica	Validación
1	Cumplir con las metas de ventas, en el tiempo establecido (pre-construcción)	Alta	Ventas	Inmobiliaria	65 %	Ventas	Ventas/Total	# de apartamentos vendidos
2	Cumplimiento del alcance del proyecto	Alta	Gerencia proyectos	Metroingeniería	100 %	Construcción	# Adicionales Cumplidos / # Adicionales totales	Entrega de adicionales
3	Quejas, inconformidades de la comunidad, deben tener una respuesta inicial en menos de 30 días	Alta	Gerencia Proyectos	Metroingeniería	100 %	Construcción	# Quejas presentadas / # Quejas atendidas	No tener quejas de más de 30 días sin respuesta inicial
4	Cumplimiento en costo del proyecto	Alta	Gerencia Proyectos	Contratista construcción	90 % - 100 %	Gerencia proyectos	\$Ejecutado/Valor Planeado	Validar lo que se ha ejecutado
5	Cumplimiento en tiempo	Alta	Gerencia proyectos	Contratista construcción	>- 10 %	Construcción	% Real - % Planeado	Validar % real con inspección en obra
6	El área vendible debe superar los 8.200m2	Alta	Gerencia proyecto	Contratista diseño	>1 00 %	Diseños	Área Vendible /8.200m2	Área vendible en planos
7	Los diseños deben estar alineados con las restricciones de las licencias tanto ambiental como de construcción.	Alta	Gerencia de proyecto	Contratista diseño	0	Diseños	# Desviaciones identificadas	Validación diseños

5.2.2. Declaración del alcance.

Unidad residencial con 21 pisos y 3 sótanos, que consta de 99 apartamentos.

ADICIONAL A ESTO CUENTA CON:

- Parqueadero asignado para cada apartamento
- Lobby de doble altura.
- Recepción.
- Amplia terraza con vista panorámica
- Piscina sin fin para adultos.
- Piscina para niños.
- Jacuzzi
- Solárium
- Espejos de agua
- Baño turco
- Baterías de baño independientes para adultos y niños.
- Zona de lockers y duchas.
- Bar
- Cine auditorio.
- Cancha de squash.
- Terraza para meditación.
- Amplia zona de BBQ.
- Salón social con vista panorámica.
- Salón de juegos
- Business Center
- Gimnasio.
- Spa.
- Salón de actividades infantiles.
- Sala de estudio.
- Ciclo ruta con mini golfito y estar para adultos.
- 2 ascensores de última tecnología.
- Planta eléctrica total.
- Sala de juntas.
- Oficina de administración.

El alcance del proyecto está limitado a realizar lo correspondiente al paquete de trabajo de la Gerencia del Proyecto hasta la fase de planeación y lo correspondiente a la Fase 2 hasta la recomendación de la alternativa a seleccionar.

5.2.3. Estructura de la WBS.

0 WBS Element

1 Edificio 21 pisos Sotomayor

1.1 Gerencia de Proyecto

1.1.1 Inicio

1.1.1.1 Acta de constitución

1.1.1.2 Registro de interesados

1.1.2 Planeación

1.1.2.1 Plan de gestión del alcance

1.1.2.2 Plan de gestión del cronograma

1.1.2.3 Plan de gestión de costos

1.1.2.4 Plan de gestión de calidad

1.1.2.5 Plan de gestión de los recursos

1.1.2.6 Plan de gestión de comunicaciones

1.1.2.7 Plan de gestión de riesgos

1.1.2.8 Plan de gestión de adquisiciones

1.1.2.9 Plan de gestión de interesados

1.1.3 Ejecución

1.1.4 Monitoreo y control

1.1.5 Cierre

1.2 Fase 2

1.2.1 Estudio de Mercado

1.2.2 Estudio Técnico

1.2.2.1 Diseño arquitectónico

1.2.3 Estudio Financiero

1.2.4 Selección de Alternativas

1.2.5 Permisos y licencias

1.2.5.1 Licencia de construcción

1.2.5.2 Permiso de ventas

1.2.5.3 Permiso servicios públicos

1.3 Fase 3

1.3.1 Diseños Detallados

1.3.1.1 Diseño arquitectónico

1.3.1.2 Diseño muros de contención

1.3.1.3 Diseño eléctrico y comunicaciones

1.3.1.4 Diseños sistema de ventilación

1.3.2 Estudios Detallados

1.3.2.1 Estudio de suelos

1.3.2.2 Estudio de cimentación

1.3.2.3 Calculo estructural

1.3.2.4 Presupuesto detallado de obra

1.3.2.5 Estudio de tráfico de ascensores

1.3.2.6 Plan de manejo ambiental

1.3.3 Estudio Financiero

1.3.4 Decisión de inversión

1.4 Fase 4

1.4.1 Ventas

1.4.2 Financiación

1.4.3 Compras y contratos

1.4.4 Construcción

1.4.4.1 Preliminares

1.4.4.2 Obra Gris

1.4.4.2.1 Cimentación

1.4.4.2.2 Estructura en concreto

1.4.4.2.3 Mampostería

1.4.4.2.4 Pañetes

1.4.4.2.5 Instalaciones hidráulicas

1.4.4.2.6 Red Contraincendios

1.4.4.3 Acabados

1.4.4.3.1 Pisos y enchapes

1.4.4.3.2 Cielo raso

1.4.4.3.3 Ventanera en aluminio

1.4.4.3.4 Divisiones de baños

1.4.4.3.5 Fachadas

1.4.4.3.6 Carpintería en madera

1.4.4.3.7 Aparatos

1.4.4.3.7.1 MESON EN GRANITO NATURAL COCINA

1.4.4.3.7.2 MESONES EN MARMOL BAÑOS (INCLUYE FALDON Y SALPICADERO)

1.4.4.3.7.3 APARATOS SANITARIOS

1.4.4.3.7.4 CUBIERTA - ESTUFA, REJILLAS Y POCETA EN ACERO INOXIDABLE

1.4.4.3.8 Obras de urbanismo

1.4.4.4 Equipos especiales

1.4.4.4.1 Ascensores

1.4.4.4.2 CCTV

1.4.4.4.3 Equipamiento zonas comunes

1.5 Cierre

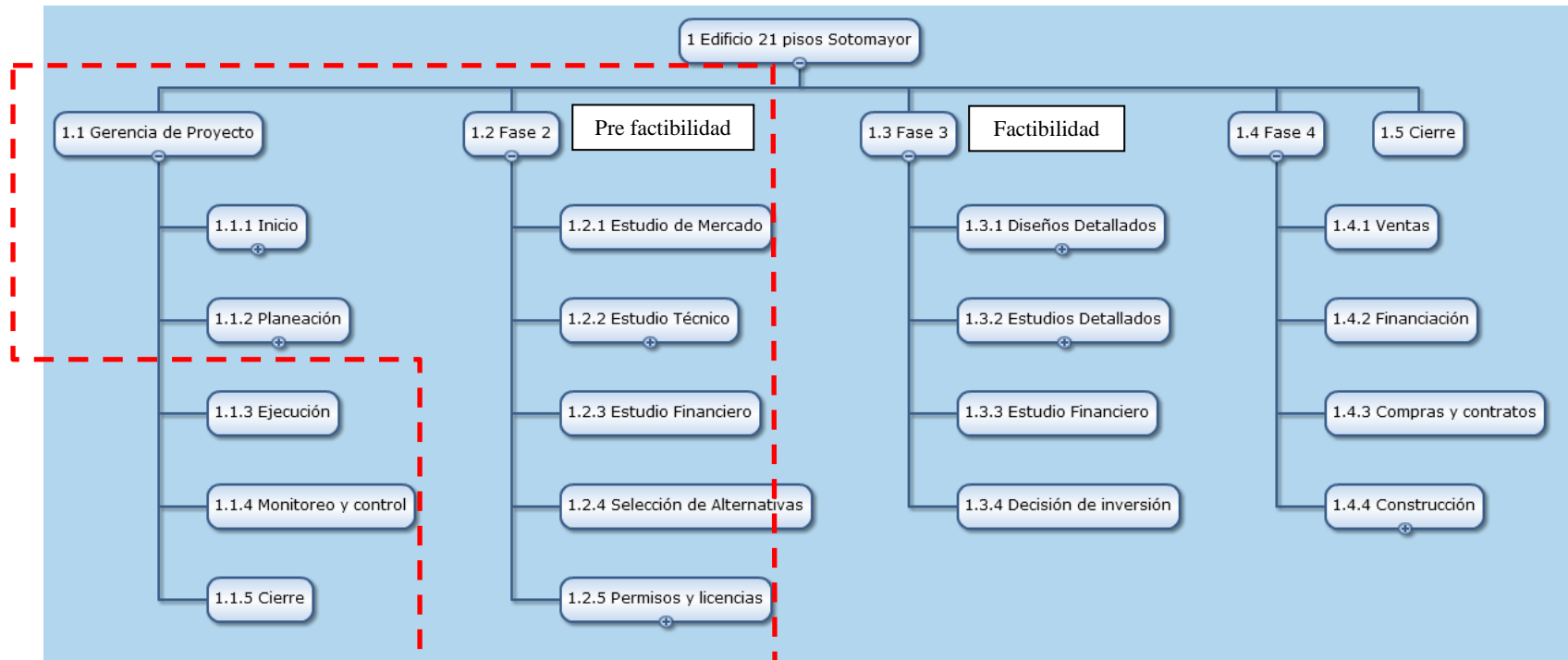


Figura 21 Estructura de WBS

Fuente autor

Zona dentro del área punteada incluida en el alcance del presente documento.

5.2.4. Diccionario de la WBS.

Tabla 49 Diccionario EDT 1.1 Gerencia del proyecto

Nombre del paquete de trabajo: Gerencia del proyecto	Código de WBS: 1.1
Descripción del trabajo: Se realizara la integración de todas las áreas del proyecto garantizando sinergias así como el cumplimiento de los objetivos	Supuestos y restricciones: Se realizara con personal interno de la empresa
Hitos: 1.Plan de dirección del proyecto finalizado	Fechas planeadas: 1.Nov-2018
Requerimientos de calidad: Realizar la gerencia del proyecto apoyándose en la metodología del PMI	
Criterios de aceptación: El líder del proyecto emitirá el plan de ejecución del proyecto basado en las mejores prácticas, dicho plan será aprobado por el gerente de la empresa.	
Información técnica: Requiere guías del PMI, mejores prácticas y lecciones aprendidas de otros proyectos.	
Contratos: Contrato temporal con líder de proyecto	

Fuente autor

Tabla 50 Diccionario de la EDT 1.2 Fase2

Nombre del paquete de trabajo: Fase 2	Código de WBS: 1.2
Descripción del trabajo: En la metodología de maduración FEL, o maduración por compuertas corresponde a las actividades encaminadas a	Supuestos y restricciones: Se realizaran los estudios de mercados, técnicos y financieros con personal interno de la empresa y los diseños arquitectónicos serán subcontratados

seleccionar la mejor alternativa para ejecutar el proyecto, los diseños y estudios son conceptuales.	
Hitos: 1.Alternativa seleccionada 2.Fin fase 2	Fechas planeadas: 1. Nov-2018 2. Feb-2019
Requerimientos de calidad: Diseños y estudios completos que abarquen todo el alcance contratado y se realicen en el tiempo y costo pactado.	
Criterios de aceptación: Diseños de acuerdo a los pliegos de contratación y con la calidad requerida, se darán aceptados con el visto bueno del arquitecto y del ingeniero civil de Metroingeniería.	
Información técnica: Se requiere que los documentos y estándares de calidad de Metroingeniería sean suministrados al contratista para que se incluyan en los diseños.	
Contratos: Contrato arquitectónico y contrato civil, ambos a precio fijo cerrado.	
Nombre del paquete de trabajo: Estudio de mercados	Código de WBS: 1.2.1
Descripción del trabajo: Realizar el análisis de la población, el dimensionamiento de la demanda y de la oferta y realizar el cálculo del precio de venta estimado con base en los competidores.	Supuestos y restricciones: Se realizará con personal interno de la empresa soportado en la página web de Camacol
Hitos: 1.Estudio de mercados finalizado	Fechas planeadas: 1. Nov-2018
Requerimientos de calidad: Estudio de mercado completo que permita entender la situación actual de la industria en la ciudad de Bucaramanga.	
Criterios de aceptación: Estudio de mercado soportado en datos provenientes de fuentes de información confiables y que reflejen la realidad del sector.	

Información técnica: Se requiere que los documentos y estándares de calidad de Metroingeniería sean aplicados al estudio de mercados.	
Contratos: NA	
Nombre del paquete de trabajo: Estudio Técnico	Código de WBS: 1.2.2
Descripción del trabajo: Realizar los diseños arquitectónicos y los estudios civiles de un la construcción de un edificio de 21 pisos en la ciudad de Bucaramanga	Supuestos y restricciones: Se realizara la contratación de los diseños mediante un proceso competitivo
Hitos: 1.Proceso de contratación abierto RFP 2.Diseños finalizados	Fechas planeadas: 2. Sep-2018 3. Nov-2018
Requerimientos de calidad: Diseños completos que abarquen todo el alcance contratado y se realicen en el tiempo y costo pactado.	
Criterios de aceptación: Diseños de acuerdo a los pliegos de contratación y con la calidad requerida, se darán aceptados con el visto bueno del arquitecto y del ingeniero civil de Metroingeniería.	
Información técnica: Se requiere que los documentos y estándares de calidad de Metroingeniería sean suministrados al contratista para que se incluyan en los diseños.	
Contratos: Contrato arquitectónico y contrato civil, ambos a precio fijo cerrado.	

Fuente autor

Nombre del paquete de trabajo: Estudio Financiero	Código de WBS: 1.2.3
Descripción del trabajo:	Supuestos y restricciones: Se realizara utilizando los parámetros macroeconómicos suministrados por la compañía en acuerdo con el inversionista.

Con base en el estudio de mercados, el estudio técnico y estimados paramétricos de proyectos anteriores, realizar el flujo de caja y el cálculo de TIR y VPN	
Hitos: 1. Indicadores financieros calculados	Fechas planeadas: 1. Nov-2018
Requerimientos de calidad: Metodología aplicada siguiente las mejores prácticas, utilizando parámetros macroeconómicos entregados.	
Criterios de aceptación: Supuestos incluidos en la evaluación totalmente claros y acordados con las partes.	
Información técnica: Se requiere recopilación de parámetros basados en proyectos anteriores de la compañía.	
Contratos: Gerente de proyecto, apoyo financiero.	

Nombre del paquete de trabajo: Selección de alternativas	Código de WBS: 1.2.4
Descripción del trabajo: Se definirá de común acuerdo con las partes los criterios de evaluación de las alternativas y el peso ponderado de cada una de ellas.	Supuestos y restricciones: Los criterios son aceptados por las partes
Hitos: 1. Criterios acordados 2. Evaluación de alternativas realizada.	Fechas planeadas: 1. Nov-2018 2. Nov-2018
Requerimientos de calidad: Diligenciamiento de la matriz de común acuerdo con las partes.	

Criterios de aceptación: Supuestos incluidos en la evaluación totalmente claros y acordados con las partes.
Información técnica: Se requiere recopilación de resultados de los diversos estudios para soportar la evaluación de las alternativas.
Contratos: Gerente de proyecto.

Nombre del paquete de trabajo: Licencias	Código de WBS: 1.2.5
Descripción del trabajo: Obtener las licencias y permisos que habiliten la ejecución del proyecto, dentro de las que se encuentran la licencia de construcción, el permiso de ventas y el permiso de servicios públicos	Supuestos y restricciones: Ya se cuenta con licencia de construcción, se incluyen en el cronograma los tiempos de ley que tienen las entidades estatales para emitir las autorizaciones
Hitos: 1. Permisos adquiridos	Fechas planeadas: 3. Feb-2019
Requerimientos de calidad: Permisos completos y a tiempo que otorguen lo que llamamos licencia para construir, que es cuando se tiene legalmente vía libre para iniciar la construcción	
Criterios de aceptación: Permisos y licencias otorgadas sin restricciones mayores, de manera que permitan realizar la construcción sin cambios mayores, el gerente de metro ingeniería será el encargado de emitir la aceptación del entregable.	
Información técnica: Se requiere la recopilación de todos los diseños y estudios para la elaboración de los documentos solicitados por las entidades	
Contratos: Ingeniero civil	

Tabla 51 Diccionario EDT 1.3 Fase3

Nombre del paquete de trabajo: Fase 3	Código de WBS: 1.3
Descripción del trabajo: En la metodología de maduración FEL, o maduración por compuertas corresponde a las actividades encaminadas a realizar los estudios y diseños detallados de la alternativa seleccionada.	Supuestos y restricciones: Los diseños arquitectónicos y estudios civiles serán subcontratados.
Hitos: 1. Proceso de contratación abierto RFP 2. Diseños finalizados	Fechas planeadas: 3. Feb-2019 4. Jul-2019
Requerimientos de calidad: Diseños y estudios completos que abarquen todo el alcance contratado y se realicen en el tiempo y costo pactado.	
Criterios de aceptación: Diseños de acuerdo a los pliegos de contratación y con la calidad requerida, se darán aceptados con el visto bueno del arquitecto y del ingeniero civil de Metroingeniería.	
Información técnica: Se requiere que los documentos y estándares de calidad de Metroingeniería sean suministrados al contratista para que se incluyan en los diseños.	
Contratos: Contrato arquitectónico y contrato civil, ambos a precio fijo cerrado.	

Fuente Autor

Tabla 52 Diccionario EDT 1.4 Fase4

Nombre del paquete de trabajo: Fase 4	Código de WBS: 1.4
Descripción del trabajo: En la metodología de maduración FEL, o maduración por compuertas corresponde a las actividades de ejecución del proyecto.	Supuestos y restricciones: Los diseños arquitectónicos y estudios civiles serán subcontratados.

Hitos: 1.Proceso de contratación abierto RFP 2.Construcción iniciada	Fechas planeadas: 5. Ago-2019 6. Mar-2020
Requerimientos de calidad: Diseños y estudios completos que abarquen todo el alcance contratado y se realicen en el tiempo y costo pactado.	
Criterios de aceptación: Diseños de acuerdo a los pliegos de contratación y con la calidad requerida, se darán aceptados con el visto bueno del arquitecto y del ingeniero civil de Metroingeniería.	
Información técnica: Se requiere que los documentos y estándares de calidad de Metroingeniería sean suministrados al contratista para que se incluyan en los diseños.	
Contratos: Contrato arquitectónico y contrato civil, ambos a precio fijo cerrado.	

Fuente Autor

Nombre del paquete de trabajo: Ventas	Código de WBS: 1.4.1
Descripción del trabajo: Se realizara la venta de los 99 apartamentos	Supuestos y restricciones: Cumplimiento del punto de equilibrio antes de iniciar la construcción
Hitos: 1.Punto de equilibrio alcanzado 2.Ventas finalizadas	Fechas planeadas: 1.Abr-2020 2.Ago-2021
Requerimientos de calidad: Realizar las ventas de los apartamentos en el tiempo planeado, generar una alta satisfacción de los clientes con respecto a la atención prestada.	
Criterios de aceptación: El gerente del proyecto recibirá de ventas el punto de arranque cuando las ventas hayan alcanzado el punto de equilibrio para iniciar la construcción.	

Información técnica: Requiere planos, maquetas, diseños y apartamento modelo para realizar el proceso de ventas
Contratos: Contrato por comisión con empresa inmobiliaria

Nombre del paquete de trabajo: Financiación	Código de WBS: 1.4.2
Descripción del trabajo: Se realizaran las evaluaciones económicas del proyecto y se tramitaran las fuentes de financiación	Supuestos y restricciones: Disponibilidad de capital por parte de los inversionistas, tasas de intereses ofrecidos.
Hitos: 1.Credito al constructor aprobado	Fechas planeadas: 1.Abr-2020
Requerimientos de calidad: Obtener tasa de interés lo menor posible de manera que apalanque financieramente los resultados del proyecto	
Criterios de aceptación: El área financiera de la compañía emitirá un concepto sobre la favorabilidad de la tasa de interés, los indicadores financieros del proyecto deberán generar un VPN positivo y una TIR 20% o mas	
Información técnica: Se requiere la recopilación de todos los diseños y estudios para la elaboración de los documentos solicitados por las entidades	
Contratos: Crédito al constructor	

Nombre del paquete de trabajo: Construcción	Código de WBS: 1.4.4
Descripción del trabajo: Ejecutar la construcción del proyecto tal como se definió en los diseños.	Supuestos y restricciones: Cumplimiento del tiempo y costo, cumplimiento de las restricciones ambientales de existir.
Hitos: 1.Construcción iniciada 2.Construcción finalizada	Fechas planeadas: 1.Mar-2020 2.Ago-2021
Requerimientos de calidad: Ejecutar la construcción sin incidentes graves de HSE, en el tiempo y costo planeado y cumpliendo con los diseños	
Criterios de aceptación: Se dividirán los entregables de acuerdo a un nivel más detallado de la WBS (4) y se recibirán de acuerdo a las fechas programadas en el cronograma, con el visto bueno de la ingeniero residente y de la interventoría	
Información técnica: Se requiere la recopilación de todos los diseños y estudios, y la información de las licencias y permisos emitidos por las entidades para considerar las restricciones de existir.	
Contratos: Contrato constructivo por precio fijo por entregable	

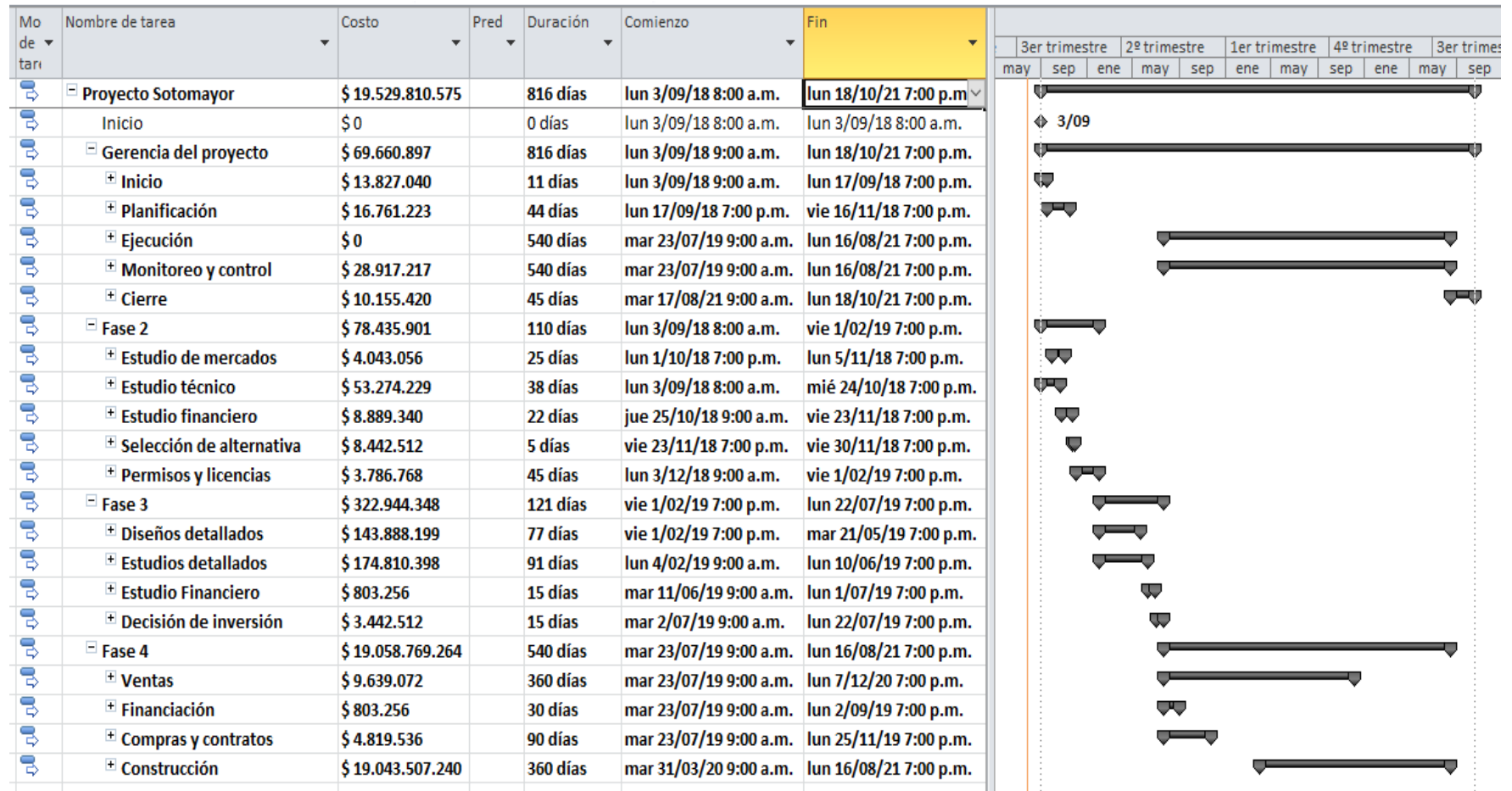
5.2.5. Criterio de aceptación de los entregables.

Tabla 53 Criterio de aceptación de entregables

Entregable	Criterio de aceptación
Realizar los diseños arquitectónicos y los estudios civiles de un la construcción de un edificio de 21 pisos en la ciudad de Bucaramanga	Diseños de acuerdo a los pliegos de contratación y con la calidad requerida, se darán aceptados con el visto bueno del arquitecto y del ingeniero civil de Metroingeniería.
Obtener las licencias y permisos que habiliten la ejecución del proyecto, dentro de las que se encuentran la licencia de construcción, el permiso de ventas, la licencia ambiental y el permiso de servicios públicos	Permisos y licencias otorgadas sin restricciones mayores, de manera que permitan realizar la construcción sin cambios mayores, el gerente de metro ingeniería será el encargado de emitir la aceptación del entregable.
Se realizaran las evaluaciones económicas del proyecto y se tramitaran las fuentes de financiación	El área financiera de la compañía emitirá un concepto sobre la favorabilidad de la tasa de interés, los indicadores financieros del proyecto deberán generar un VPN positivo y una TIR 20% o mas
Ejecutar la construcción del proyecto tal como se definió en los diseños.	Se dividirán los entregables de acuerdo a un nivel más detallado de la WBS (4) y se recibirán de acuerdo a las fechas programas en el cronograma, con el visto bueno de la ingeniero residente y de la interventoría
Se realizara la venta de los 99 apartamentos	El gerente del proyecto recibirá de ventas el punto de arranque cuando las ventas hayan alcanzado el punto de equilibrio para iniciar la construcción.
Se realizara la integración de todas las áreas del proyecto garantizando sinergias así como el cumplimiento de los objetivos	Se realizara la integración de todas las áreas del proyecto garantizando sinergias así como el cumplimiento de los objetivos

Fuente autor

5.2.6. Cronograma detallado.



La siguiente tabla muestra las tareas en la ruta crítica a las cuales se les prestara especial atención.


Tabla 54 Actividades en la ruta critica

Nombre de tarea	Costo	Predecesoras	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto Sotomayor	\$ 19.529.810.575		816 días	lun 3/09/18 8:00 a.m.	lun 18/10/21 7:00 p.m.
Inicio	\$ 0		0 días	lun 3/09/18 8:00 a.m.	lun 3/09/18 8:00 a.m.
Gerencia del proyecto	\$ 69.660.897		816 días	lun 3/09/18 9:00 a.m.	lun 18/10/21 7:00 p.m.
Inicio	\$ 13.827.040		11 días	lun 3/09/18 9:00 a.m.	lun 17/09/18 7:00 p.m.
Elaborar acta de constitución del proyecto	\$ 612.000	2	1 día	lun 3/09/18 9:00 a.m.	lun 3/09/18 7:00 p.m.
Elaborar registro de interesados	\$ 13.215.040	5	10 días	mar 4/09/18 9:00 a.m.	lun 17/09/18 7:00 p.m.
Planificación	\$ 16.761.224		44 días	lun 17/09/18 7:00 p.m.	vie 16/11/18 7:00 p.m.
Elaborar Plan de gestión del alcance	\$ 612.000	6	10 días	lun 17/09/18 7:00 p.m.	lun 1/10/18 7:00 p.m.
Elaborar Plan de gestión del cronograma	\$ 612.000	8	10 días	lun 1/10/18 7:00 p.m.	lun 15/10/18 7:00 p.m.
Elaborar Plan de gestión de costos	\$ 2.677.520	9	10 días	lun 15/10/18 7:00 p.m.	lun 29/10/18 7:00 p.m.
Ejecución	\$ 0		540 días	mar 23/07/19 9:00 a.m.	lun 16/08/21 7:00 p.m.
Monitoreo y control	\$ 28.917.217		540 días	mar 23/07/19 9:00 a.m.	lun 16/08/21 7:00 p.m.
Cierre	\$ 10.155.420		45 días	mar 17/08/21 9:00 a.m.	lun 18/10/21 7:00 p.m.
Fase 2	\$ 78.435.901		110 días	lun 3/09/18 8:00 a.m.	vie 1/02/19 7:00 p.m.
Estudio de mercados	\$ 4.043.055		25 días	lun 1/10/18 7:00 p.m.	lun 5/11/18 7:00 p.m.
Dimensionar de población	\$ 267.752	8	2 días	lun 1/10/18 7:00 p.m.	mié 3/10/18 7:00 p.m.
Dimensionar oferta y demanda	\$ 1.338.760	25	10 días	jue 4/10/18 9:00 a.m.	mié 17/10/18 7:00 p.m.
Análisis de competencia	\$ 1.499.411	26	8 días	jue 18/10/18 9:00 a.m.	lun 29/10/18 7:00 p.m.
Definir rango de precio de ventas y precio de referencia	\$ 937.132	27	5 días	mar 30/10/18 9:00 a.m.	lun 5/11/18 7:00 p.m.
Estudio financiero	\$ 8.889.340		22 días	jue 25/10/18 9:00 a.m.	vie 23/11/18 7:00 p.m.
Determinar ingresos con base en precio de referencia	\$ 2.142.016	36;28	4 días	lun 5/11/18 7:00 p.m.	vie 9/11/18 7:00 p.m.
Estimar posible precio de venta, alternativa B	\$ 4.398.760	37	5 días	lun 12/11/18 9:00 a.m.	vie 16/11/18 7:00 p.m.
Realizar evaluación financiera de las dos alternativas	\$ 1.338.760	38	5 días	lun 19/11/18 9:00 a.m.	vie 23/11/18 7:00 p.m.
Selección de alternativa	\$ 8.442.512		5 días	vie 23/11/18 7:00 p.m.	vie 30/11/18 7:00 p.m.

Nombre de tarea	Costo	Predecesoras	Duración	Comienzo	Fin
Definir criterios de evaluación de alternativas	\$ 612.000	39	1 día	vie 23/11/18 7:00 p.m.	lun 26/11/18 7:00 p.m.
Realizar taller de evaluación de alternativas	\$ 6.759.504	41;11;12;14;15;13;16	2 días	lun 26/11/18 7:00 p.m.	mié 28/11/18 7:00 p.m.
Recomendar mejor alternativa	\$ 1.071.008	42	2 días	mié 28/11/18 7:00 p.m.	vie 30/11/18 7:00 p.m.
Permisos y licencias	\$ 3.786.768		45 días	lun 3/12/18 9:00 a.m.	vie 1/02/19 7:00 p.m.
Realizar trámites de ampliación de licencia de construcción	\$ 3.786.768	43	45 días	lun 3/12/18 9:00 a.m.	vie 1/02/19 7:00 p.m.
Fase 3	\$ 322.944.348		121 días	vie 1/02/19 7:00 p.m.	lun 22/07/19 7:00 p.m.
Estudios detallados	\$ 174.810.399		91 días	lun 4/02/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Definir los pliegos de contratación para los estudios	\$ 214.200	45	2 días	lun 4/02/19 9:00 a.m.	mar 5/02/19 7:00 p.m.
Definir las compañías a invitar (Estudios)	\$ 122.400	63	2 días	mié 6/02/19 9:00 a.m.	jue 7/02/19 7:00 p.m.
Abrir proceso de contratación (Estudios)	\$ 91.800	64	2 días	vie 8/02/19 9:00 a.m.	lun 11/02/19 7:00 p.m.
Evaluar las propuestas (Estudios)	\$ 1.560.600	65	15 días	mar 12/02/19 9:00 a.m.	lun 4/03/19 7:00 p.m.
Seleccionar proveedor (Estudios)	\$ 122.400	66	2 días	mar 5/03/19 9:00 a.m.	mié 6/03/19 7:00 p.m.
Negociar propuesta, recibir oferta (Estudios)	\$ 2.142.000	67	8 días	jue 7/03/19 9:00 a.m.	lun 18/03/19 7:00 p.m.
Estudio de suelos	\$ 25.377.001	68	60 días	mar 19/03/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Estudio de cimentación	\$ 7.377.000	68	60 días	mar 19/03/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Calculo estructural	\$ 72.754.002	68	60 días	mar 19/03/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Estudio de trafico de ascensores	\$ 6.754.000	68	60 días	mar 19/03/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Plan de manejo ambiental	\$ 13.377.000	68	60 días	mar 19/03/19 9:00 a.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Diseños finalizados	\$ 0	69;70;71;72;73;74	0 días	lun 10/06/19 7:00 p.m.	lun 10/06/19 7:00 p.m.
Estudio Financiero	\$ 803.256		15 días	mar 11/06/19 9:00 a.m.	lun 1/07/19 7:00 p.m.
Realizar estudio financiero	\$ 803.256	61;75	15 días	mar 11/06/19 9:00 a.m.	lun 1/07/19 7:00 p.m.
Decisión de inversión	\$ 3.442.512		15 días	mar 2/07/19 9:00 a.m.	lun 22/07/19 7:00 p.m.
Tomar decisión de inversión	\$ 3.442.512	77	15 días	mar 2/07/19 9:00 a.m.	lun 22/07/19 7:00 p.m.

Fuente autor

5.2.7. Listado documentos sistema de gestión de calidad.

<div><div></div><div><div>CONTROL DE REGISTROS</div></div></div>						CÓDIGO:		F-GC-05	
						VERSIÓN:		01	
						FECHA:		17/06/2017	
CODIGO	DOCUMENTO	RESPONSABLE	RECUPERACIÓN	PROTECCIÓN	Acceso Restringido **		Tiempo de Conservación		Disposición Final
					SI	NO	Archivo Activo	Archivo Muerto	
F-PE-01	INFORME DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-01	SOLICITUD DE CREACIÓN O MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-02	DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	1 años	5 años	Destruir
F-GC-03	LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-04	LISTADO DE DOCUMENTOS EXTERNOS	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-05	CONTROL DE REGISTROS	GERENTE GENERAL	Orden cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-06	PROGRAMA DE AUDITORIAS	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-08	ACCION DE MEJORAMIENTO	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		x	2 años	5 años	Destruir
F-GC-09	INFORME DE AUDITORIA	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual	X		1 años	5 años	Destruir
F-GC-10	ACTA DE APERTUTRA Y CIERRE DE AUDITORIA	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-12	REPORTE DE PRODUCTO NO CONFORME	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-15	PLAN DE AUDITORIAS	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-GC-16	SELECCION Y EVALUACION DE AUDITORES	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	1 años	5 años	Destruir
F-CC-01	EVALUACION Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual	X		1 años	5 años	Destruir
F-CC-02	LISTADO DE PROVEEDORES ACEPTADOS	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	1 años	5 años	Destruir
F-CC-04	ORDEN DE COMPRA	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Consecutivo	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CC-05	REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CC-06	CONTROL DE COMPRAS NO CONFORMES	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-TH-01	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual	X		2 años	5 años	Destruir
F-TH-03	INDUCCION DE PERSONAL	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-TH-04	PLAN DE FORMACIÓN	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-TH-05	REGISTRO DE ASISTENCIA	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-01	PLAN DE INSPECCION Y ENSAYO	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-02	LISTADO DE MATERIALES POR PROYECTO	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-03	LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS POR PRO	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-04	ACTIVIDADES MANEJADAS POR SUBCONTRATO	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-05	NECESIDADES DE PERSONAL	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-06	REPORTE DE INSPECCIÓN	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-07	INSPECCION DE FLEXOMETROS	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-EP-16	CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO	GERENTE GENERAL RESIDENTE DE OBRA	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CL-01	ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE CLIENTES	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	1 años	5 años	Destruir
F-CL-02	SUGERENCIAS, QUEJAS Y/O RECLAMOS	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CL-03	CONTROL DE QUEJAS Y RECLAMOS	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CL-04	REVISION DE PLEGOS Y REQUISITOS DEL CLIENTE	GERENTE GENERAL	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CL-05	RESUMEN DEL CONTRATO ADJUDICADO	GERENTE GENERAL	Cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-CL-06	REQUISITOS PARA COTZACION DIRECTA	GERENTE GENERAL	Cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-IN-01	LISTADO MMESTRO DE EQUIPOS	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Cronológico	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-IN-02	HOJA DE VIDA DE EQUIPOS	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir
F-IN-03	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO	GERENTE GENERAL JEFE DE COMPRAS Y SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	Fecha	Carpeta SGC/ Nube de información virtual		X	2 años	5 años	Destruir

5.2.8. Matriz de evaluación de los interesados (Interés / Influencia).

Alta Influencia	<p>SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL</p> <p>CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA</p> <p>CORPORACION DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA</p> <p>Estrategia (Mantener Satisfecho)</p>	<p>VECINOS COLINDANTES</p> <p>BANCO DE BOGOTA</p> <p>FIDUCIARIA ALIANZA</p> <p>INVERSIONISTAS</p> <p>CLIENTES COMPRADORES</p> <p>COMUNIDAD BARRIO SOTOMAYOR – JAC</p> <p>EQUIPO DEL PROYECTO</p> <p>Estrategia (Gestionar Atentamente)</p>
Baja Influencia	<p>INVISBU</p> <p>ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS</p> <p>Estrategia (Monitorear)</p>	<p>CONTRATISTAS</p> <p>Estrategia (Mantener Informado)</p>
	Bajo Interés	Alto Interés

5.2.9. Matriz de participación.

Tabla 55 Matriz de participación de interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutro	Partidario	Lider
COMUNIDAD BARRIO SOTOMAYOR - JAC	C →		→ D		
VECINOS COLINDANTES		C →	→ D		
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL			C →	→ D	
CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA			C →	→ D	
CORPORACION DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA			C →	→ D	
INVISBU			C →	→ D	
BANCO DE BOGOTA	C →			→ D	
FIDUCIARIA ALIANZA	C →			→ D	
INVERSIONISTAS			C →		→ D
CLIENTES COMPRADORES	C →			→ D	
ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS			CD		
CONTRATISTAS	C →			→ D	

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutro	Partidario	Lider
EQUIPO DEL PROYECTO			C		D

Fuente autor

5.2.10. Estrategia de gestión de los interesados.

Tabla 56 Estrategia de gestión de interesados

Interesado	Estrategia
COMUNIDAD BARRIO SOTOMAYOR - JAC	La comunidad del barrio Sotomayor en el momento es desconocedora del proyecto y se espera que tengan una posición neutra, por lo que se realizarán reuniones informativas de socialización del proyecto, en estas se presentarán los aspectos relevantes del proyecto así como los canales de comunicación habilitados por los cuales se escucharán y atenderán las solicitudes y requerimientos de la comunidad.
VECINOS COLINDANTES	Los vecinos colindantes en el momento son reticentes al proyecto, ya conocen el proyecto pues se les notificó al momento de solicitar la licencia de construcción, se espera que tengan una posición neutra, la estrategia será similar con los de la comunidad del barrio Sotomayor, se tienen como un interesado independiente pues serán los que tendrán una afectación mayor, la estrategia particular con estos interesados es que sus solicitudes, quejas y reclamos deben ser atendidos a la mayor brevedad, por lo que la estrategia para este interesado es tener un tiempo límite de 7 días para dar respuesta en primera instancia a cualquier solicitud.
SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	La secretaria actualmente tiene una posición neutra frente al proyecto y se espera que esta se mantenga o mejore a partidaria, involucrándola mediante el área de calidad, facilitando su trabajo de supervisión de la construcción garantizando la entrega de información a tiempo y de la forma que sea solicitada
CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA	Cumplir con toda la documentación que solicite la curaduría, si bien en este momento ya se cuenta con la licencia de construcción es importante mantener las buenas relaciones por lo que se dará respuesta a cada solicitud en los plazos establecidos. Se buscare espacio de socialización para poder aclarar la información enviada, con el Arq. Roger Alexander Forero Hidalgo, en lo posible antes de la entrega. Buscar espacios de reunión para socializar el proyecto.
CORPORACION DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA	Cumplir con toda la documentación que solicite la CDMB, es importante mantener las buenas relaciones y cumplir con todos los requerimientos para culminar el trámite de licencia ambiental de manera exitosa, por lo que se dará respuesta a cada solicitud en los plazos establecidos. Se buscare espacio de socialización para poder aclarar la información a enviar, con el director Martin Camilo Carvajal
INVISBU	Cumplir con toda la documentación que solicite el INVISBU, se buscare espacio de socialización para poder aclarar la información a enviar.

Interesado	Estrategia
BANCO DE BOGOTA	Informar periódicamente el estado del proyecto y de la fecha de necesidad de aprobación del préstamo constructor Mantener contacto periódico con el asesor validando información de posibles beneficios o promociones que se puedan obtener para disminuir los costos financieros
FIDUCIARIA ALIANZA	Con la fiducia ya se tiene una buena relación comercial, se buscaran espacios con la Directora Comercial de Negocios Fiduciarios, Diana Margarita Sánchez Trillos, buscando que continúe al frente de la nueva fiducia para el manejo de los recursos del proyecto.
INVERSIONISTAS	Se tendrán reuniones gerenciales semanalmente con la participación del Gerente de la empresa inversionista, el Gerente de General de Metroingeniería, el Gerente y el equipo del proyecto, para dichas reuniones se enviará el material de pre lectura con dos días de anticipación vía correo electrónico, en este mismo email se incluirá la agenda de la reunión, el inversionista podrá solicitar incluir temas adicionales. Dichas reuniones serán documentadas mediante actas y se realizará seguimiento a acciones y compromisos de dichas reuniones, así como a las decisiones que se tomen.
CLIENTES COMPRADORES	Se espera diseñar diversas estrategias para atraer clientes al proyecto, dentro de las cuales está la implementación de un stand de ventas con apartamento modelo, además se diseñara una valla publicitaria y se realizaran publicaciones en revistas especializadas, esto en paralelo con la publicación del proyecto en la página web de la empresa.
ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS	Si bien no se espera ningún inconveniente con las empresas prestadoras de servicios públicos, se mantendrán monitoreados garantizando el cumplimiento de la información que soliciten.
CONTRATISTAS	La estrategia con el contratista está enfocada primero en presentar claramente el alcance del proyecto y de su labor, y durante la ejecución de la obra se tendrán reuniones diarias de 30min definición de las actividades del día, durante estas también se validaran las actividades críticas en términos de HSE. Se tendrán reuniones semanales con el gerente del proyecto enfocadas en revisar desempeño y tomas decisiones respecto a medidas correctivas o preventivas necesarias para garantizar el cumplimiento de los planes de trabajo.
EQUIPO DEL PROYECTO	Para el equipo del proyecto se establecerán objetivos claros de medición del desempeño con una estrategia de bonificación por objetivos cumplidos en busca de mantener el equipo enfocado en las necesidades y compromisos del proyecto.

Fuente Autor

5.2.11. Gestión de las comunicaciones.

Tabla 57 Gestión de las comunicaciones

Canal de comunicación	Información a comunicar	Método/Medio	Frecuencia	Responsable
EQUIPO - COMUNIDAD BARRIO SOTOMAYOR - JAC	Se realizarán reuniones informativas en un salón adecuado para tal fin, utilizando presentaciones y videos, en las cuales se presentará un alcance general del proyecto. Se tendrá un correo electrónico habilitado exclusivamente como canal de comunicación donde se recibirán inquietudes y quejas.	Interactivo	Antes de iniciar el proyecto y por llamado según se requiera durante la ejecución.	Jefe Comunicaciones
EQUIPO - VECINOS COLINDANTES	Se realizarán reuniones informativas en un salón adecuado para tal fin, utilizando presentaciones y videos, en las cuales se presentará un alcance general del proyecto. Se tendrá un correo electrónico habilitado exclusivamente como canal de comunicación donde se recibirán inquietudes y quejas. Se definirá una estrategia de tiempo máximo de respuesta inicial a cualquier solicitud de 7 días hábiles.	Interactivo	Mensuales, según requerimiento.	Jefe Comunicaciones
EQUIPO - SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL	Se cumplirán con los requerimientos y solicitudes de información en los plazos que se establezcan.	Push	Por requerimiento	Departamento calidad
EQUIPO - CURADURIA URBANA DE BUCARAMANGA	Dado que ya se tiene la licencia de construcción, las comunicaciones con la curaduría serán las solicitadas por la entidad, garantizando se cumplan los tiempos solicitados en cada requerimiento. En este momento se estima que las comunicaciones serán solo si se requiere modificación a la licencia de construcción.	Push	Por requerimiento	Arquitecto
EQUIPO - CORPORACION DE LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA	El equipo del proyecto estará informado de todos los requerimientos del CDMB haciendo uso de la página de internet. Se mantendrá contacto permanente con MARTÍN CAMILO CARVAJAL CÁMARO, cuyo objeto fundamental será cumplir todos los requerimientos del CDMB. Así mismo se buscará un espacio para socializar el proyecto y presentar la información más relevante, preferiblemente antes de que la información sea entregada. Toda comunicación con el CDMA debe tener un radicado así como firma de recibido de la entidad. Se enviarán los planes de manejo ambiental solicitados en las fechas y formatos requeridos. Cumplir con los requisitos claramente establecidos en el siguiente link. http://visor.suit.gov.co/VisorSUIT/index.jsf?FI=19514	Push	Cuando se requiera	Departamento ambiental
EQUIPO - INVISBU	Carta dirigida al INVISBU, donde solicitan el registro como constructor, Certificado de Constitución y Gerencia de la Cámara de Comercio. Fotocopia del NIT.	Push	Según fechas establecidas, la entidad permite la	Gerente del proyecto

Canal de comunicación	Información a comunicar	Método/Medio	Frecuencia	Responsable
	Estatutos de la Compañía. Balance a 31 de diciembre del año inmediatamente anterior, suscrito por un contador Fotocopia de la Tarjeta Profesional del Contador		solicitud en cualquier momento, importante tener en cuenta las fechas del cronograma del proyecto	
EQUIPO - BANCO DE BOGOTA	Se separará cita entre el encargado de la cuenta y el Gerente de la empresa, donde se presentara el alcance del proyecto, los avances a la fecha y la solicitud de recursos.	Interactivo	Según requerimiento	Gerente General
EQUIPO - FIDUCIARIA ALIANZA	Se tendrán reuniones semanales previo al inicio de la ejecución del proyecto donde se revisara la información general del valor a depositar y las cláusulas y condiciones de la fiducia, costos de operación y número de transacciones autorizadas. Una vez iniciada la ejecución se tendrán reuniones mensuales para evaluar el estado de cuenta actual.	Interactivo	Semanal Mensual	Gerente del proyecto
EQUIPO - INVERSIONISTAS	Se tendrán reuniones gerenciales cada mes con la participación del Gerente de la empresa inversionista, el Gerente de Metroingeniería, el Gerente y el equipo del proyecto, para dichas reuniones se enviara el material de pre lectura con dos días de anticipación vía correo electrónico, en este mismo email se incluirá la agenda de la reunión, la empresa inversionista podrá solicitar incluir temas adicionales. Dichas reuniones serán documentadas mediante actas y se realizará seguimiento a acciones y compromisos de dichas reuniones, así como a las decisiones que se tomen.	Informe de desempeño vía correo electrónico. Reunión presencial	Mensual	Gerente General
EQUIPO - CLIENTES COMPRADORES	Se establecerán Medios publicitarios, stand de venta, apartamento modelo, donde se presente la descripción de los apartamentos, áreas, acabados zonas comunes, precio etc.	Pull	Permanente	Departamento de ventas
EQUIPO - ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS	Necesidades de instalaciones, descripción del proyecto, tiempos de ejecución y entrega	Push	Según requerimiento	Gerente del proyecto
EQUIPO - CONTRATISTAS	El contratista emitirá un informe diario reportando las actividades realizadas durante el día, los incidentes presentados y los recursos utilizados. El contratista emitirá un informe semanal donde reportara las actividades principales realizadas en la semana y la medición de los indicadores de desempeño, en este se informaran desviaciones y planes de recuperación si se presentan desviaciones vs lo planeado. Además de los informes se tendrán al menos dos reuniones por semana con el contratista para revisar los planes de acción y tomar acciones.	Interactivo	Diaria Semanal	Ingeniero residente

Supuestos	Restricciones
La información se diligencia completa y en los formatos solicitados por cada interesado	Tiempos de respuesta de las entidades
	Agenda de los funcionarios de contacto con cada entidad

Fuente autor

Glosario de Términos

INFORMES DE DESEMPEÑO: Informe que presenta los principales indicadores del proyecto, se tendrán diferentes informes de acuerdo al interesado, donde los informes de obra serán mucho más detallados mientras que los informes gerenciales tendrán información más resumida y que facilite la toma de decisiones y el foco de los gerentes en los temas críticos.

CDMB: Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga

INVISBU: Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana de Bucaramanga

5.2.12. Entregable de Riesgos.

Matriz para la evaluación de riesgos del proyecto					PROBABILIDAD				
					No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la industria	Sucede por lo menos una vez al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa	Ocurre ocasionalmente al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa	Ocurre muy frecuentemente al año en la industria, o en proyectos comparables de la empresa
					Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 de 10 proyectos	Ocurre en 1 de 5 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos
IMPACTO	Costo (KUSD)	Tiempo	Alcance	Escala Cualitativa	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
	> 20%	>20% Cronograma	Cambios que imposibilitan la ejecución del proyecto	Muy Alto	10 M	9 H	H	VH	1 VH
	>10% -20%	>10% - 20% Cronograma	Cambios que afectan sustancialmente el entregable con afectación del costo > 10%	Alto	L	M	H	2 3 H	4 VH
	>5% -10%	>5-10% Cronograma	Cambios en el alcance que requieren modificaciones importantes a los entregables con afectación de costo menor a un 10%	Medio	L	M	7 M	H	H
	1% -5%	2-5% Cronograma	Cambios al alcance que afectan entregables no críticos sin afectar tiempo y costo.	Bajo	L	6 L	8 M	M	5 H
	< 1%	<2% Cronograma	Cambios menores que no afectan el entregable	Reducido	L	L	L	L	M

Registro de Riesgos										
Proyecto		Edificio Sotomayor Club House						Fecha	16/04/2018	
Gerente de Proyecto		Alvaro Rangel								
ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Importancia	Justificación	Categoría	Disparador/Indicador	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia
0	En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Muy Alta: 80% , Alta: 60%, Media: 50%, Baja: 30%, Muy Baja: 10%	Muy Alto: 10 , Alto: 8, Medio: 5, Bajo: 3, Muy Bajo: 1	50		Técnicos,De la Organización, Externos, De gerencia del Proyecto	Que acción o evento indica que el riesgo se va a dar o que se requiere	Cual será la estrategia de respuesta al riesgo? Mitigar, transferir, evitar, aceptar	Descripción	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como respaldo o como reparación.
1	Debido a la disminución de las ventas de proyectos inmobiliarios en el país, principalmente en Bucaramanga en estratos 5 y 6, es posible que se presenen demoras en la aprobación del proyecto	80%	10	8	La tendencia de los indicadores de construcción en el país esta decreciendo y genera alto impacto en los proyectos	Externos	Indicadores de construcción bajos con tendencias negativas	Aceptar	Al no tener manejabilidad en el comportamiento del mercado se aceptara el riesgo y se definiran planes de contingencia	Realizar seguimiento a las tendencias de mercado e informar a la alta gerencia para que se tomen decisiones informadas
4	Desalineación entre el inversionista y la constructora podria generar demoras en la toma de decisiones	80%	8	6,4	Debido a los riesgos del presente mercado se pueden presentar desalineaciones entre el inversionista (Vender) y el constructor (Ejecutar)	De gerencia del Proyecto		Mitigar	Diseñar una herramienta de evaluación de las alternativas que permita tomar la mejor decisión	
2	No alcanzar las metas de ventas en los tiempos plenarios (punto de equilibrio entre 65% y 70% de las ventas) podria demorar el inicio de la construcción	60%	8	4,8		De gerencia del Proyecto		Mitigar	Establecer estrategias de venta agresivas que permitan acelerar las ventas.	
3	No disponibilidad de recursos iniciales podria generar la No aprobación del credito constructor que es la fuente del 80%del capital del proyecto, generaria retrasos en los avances del proyecto incluso	60%	5	3		De gerencia del Proyecto		Mitigar		
7	Modificaciones al diseño por requerimientos posteriores del cliente que generen reprocesos	50%	5	2,5		Técnicos		Mitigar		
5	Si se presentan fuertes lluvias, puede disminuir el rendimiento de la construcción demorando el proyecto en 1 semana	80%	3	2,4	La probabilidad es alta porque estadísticamente abril y mayo son temporadas de lluvias y sin embargo el atraso no sería significativo	Externos	Inicia temporada de lluvias	Aceptar		
9	Errores en el diseño por omitir alguna restricción bien sea de la licencia ambiental o de construcción	30%	8	2,4		Técnicos		Mitigar		
8	Modificacion indebida o perdida de información por parte del equipo del proyecto	50%	3	1,5		De la Organización		Mitigar		
10	Reprocesos en el diseño por cambio de alguna normatividad vigente	10%	10	1		Externos		Aceptar		
6	Se pueden presentar demoras en la aprobación de los permisos de servicios publicos lo que generaria demoras en el proyecto	30%	3	0,9	La probabilidad es baja dado que los tiempos promedio se tienen incluidos en el cronograma y en los ultimos proyectos no se han presentado	Externos		Aceptar		

Id	Descripción del riesgo
1	Debido a la disminución de las ventas de proyectos inmobiliarios en el país, principalmente en Bucaramanga en estratos 5 y 6, es posible que se presenten demoras en la aprobación del proyecto
4	Desalineación entre el inversionista y la constructora podría generar demoras en la toma de decisiones
2	No alcanzar las metas de ventas en los tiempos planeados (punto de equilibrio entre 65% y 70% de las ventas) podría demorar el inicio de la construcción
3	No disponibilidad de recursos iniciales podría generar la No aprobación del crédito constructor que es la fuente del 80% del capital del proyecto, generaría retrasos en los avances del proyecto incluso una posible suspensión, el banco solicita avance del 15% en la construcción para aprobar el crédito
7	Modificaciones al diseño por requerimientos posteriores del cliente que generen reprocesos
5	Si se presentan fuertes lluvias, puede disminuir el rendimiento de la construcción demorando el proyecto en 1 semana
9	Errores en el diseño por omitir alguna restricción bien sea de la licencia ambiental o de construcción
8	Modificación indebida o pérdida de información por parte del equipo del proyecto
10	Reprocesos en el diseño por cambio de alguna normatividad vigente

6	Se pueden presentar demoras en la aprobación de los permisos de servicios públicos lo que generaría demoras en el proyecto
---	--

6. Plan para la siguiente Fase

Una vez se culminen los diseños arquitectónicos y las actividades detalladas en la fase 2 incluyendo la selección de alternativas se realizara la actualización del plan para la siguiente fase, utilizando la metodología Rolling wave planning, es decir en el momento de terminar Fase 2 se tendrá mucho más detalle de la alternativa seleccionada que permitirá detallar el cronograma, afinar los estimados de costos y actualizar el plan de dirección de proyectos.

7. Conclusiones y recomendaciones

- Se recomienda implementar la metodología de maduración FEL (Front End Loading) para madurar el proyecto por etapas, donde los entregables de cada etapa será: FEL1. Caracterizar ideas de negocio y realizar diseños arquitectónicos, FEL2. Evaluar alternativas y realizar estudio de pre factibilidad, recomendar y seleccionar mejor alternativa, FEL3. Estudio de factibilidad y diseños detallados de alternativa seleccionada y Fase 4. Ejecutar alternativa seleccionada.
- De común acuerdo con las partes se definen los criterios con los que se evaluarán las alternativas los cuales son: indicadores financieros (TIR), Tiempo de retorno de la inversión, Exposición al riesgo, Alineación estratégica, Experiencia, Impacto social, Inversión y el nivel de endeudamiento requerido.
- Se realiza un estudio de mercado donde se determina que es un momento donde hay altos volúmenes de inventario sin vender lo que hace que la alternativa de construir sea más riesgosa.
- Del estudio de mercado se estima el precio de venta en \$4,900,000 m²
- Se realiza la evaluación financiera con un resultado para la opción de construir de : TIR 33.5% y VPN \$4.184.860.533, para la opción de venta: TIR de 25% y VPN de \$373.007.562
- Se realiza de forma preliminar la evaluación de las alternativas (La evaluación definitiva se realizara al finalizar diseños arquitectónicos y civiles) con un puntaje de 7 para la

opción de construir y 6,5 para la opción de vender, aunque las dos están cercanas en primera instancia se recomienda construir.

8. Lista de referencias

DANE boletín censo general 2005 perfil Bucaramanga Santander, tomado de la pagina

<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/santander/bucaramanga.pdf>

Tendencias De La Construcción Cuarta Edición - Camacol

Bases de datos de Metroingenieria LTDA

NSR-10 Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, consultado en la pagina

<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>

Retie Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas, consultado en la pagina

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

Retilap Reglamento Técnico De Iluminación Y Alumbrado Público, consultado en la página

<https://www.minminas.gov.co/retilap>

Decreto Nacional 948 de 1.995: Prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, consultado en la pagina

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf

Decreto nacional 3930 de 2010 Usos del agua y residuos líquidos, consultado en la pagina

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_3930_2010.pdf

Resolución 541 de 1994 Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte,

almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y

agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de

excavación, consultado en la pagina

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res_0541_141294.pdf

DUR-1072 Decreto 1072 de 2015 - Ministerio del trabajo, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, consultado en la pagina

<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

www.fincaraiz.com.co:

<https://www.fincaraiz.com.co/nevado-tower/bucaramanga/proyecto-nuevo-det-923320.aspx>

https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-en-venta/bucaramanga/altos_cabecera-det-3986469.aspx

<https://www.fincaraiz.com.co/sotto-sky-deck/bucaramanga/proyecto-nuevo-det-927041.aspx>

<https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-en-venta/bucaramanga/sotomayor-det-4035950.aspx>

[https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-en-](https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-en-venta/bucaramanga/nuevo_sotomayor_edificio_soto-det-3406158.aspx)

[venta/bucaramanga/nuevo_sotomayor_edificio_soto-det-3406158.aspx](https://www.fincaraiz.com.co/apartamento-en-venta/bucaramanga/nuevo_sotomayor_edificio_soto-det-3406158.aspx)

www.wbstool.com herramienta usada para la generación de la estructura de desglose del trabajo

Corporación para la defensa de la meseta de Bucaramanga <http://www.cdmb.gov.co/>

Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, donde se consultaron los requisitos de los planes manejo ambiental

<http://visor.suit.gov.co/VisorSUIT/index.jsf?FI=19514>

Instituto Vivienda y Reforma Urbana de Bucaramanga INVISBU, se consultan documentos requeridos para trámites de permisos de ventas, consultados en la página

<http://www.invisbu.gov.co/>

Secretaria de planeación municipal <http://www.bucaramanga.gov.co/el-atril/secretaria-de-planeacion/>

PMBOK 5 Edición PG 61 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

PMBOK versión 6 PG 25 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

PMBOK versión 6 PG 307 Gestión de los recursos del proyecto